



UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



**A otimização das qualidades físicas e o controlo do treino em equipas
de futebol júnior e sénior de alto rendimento**

Relatório de Estágio em Futebol realizado na equipa de sub-19 do Sport
Lisboa e Benfica
(Campeonato Nacional de Juniores A e *UEFA Youth League* 2015-2016)

Relatório elaborado com vista à obtenção do Grau de Mestre em Treino
Desportivo

Orientador: Mestre Óscar Miguel Farias Fialho Tojo

Júri:

Presidente

Professor Doutor Fernando Paulo Oliveira Gomes

Vogais

Mestre Francisco Alberto Barceló Silveira Ramos

Mestre Óscar Miguel Farias Fialho Tojo

Dinis Ribeiro Sancho Cruz

2017

Relatório de Estágio em Futebol apresentado à Faculdade de Motricidade Humana, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo, sob a orientação técnica e científica do Professor Óscar Miguel Farias Fialho Tojo.

Índice

Índice de Figuras	6
Índice de Tabelas	8
Agradecimentos	9
Resumo	11
Introdução	12
Caraterização do Clube	13
Caraterização do Estágio	13
Objetivos Gerais	13
Objetivos Específicos	14
Objetivos individuais (objetivos complementares)	15
Objetivos da equipa	16
Área 1: Intervenção direta e trabalho efetuado	16
Revisão de Literatura	16
Epidemiologia das lesões no Futebol	16
Lesões musculares, densidade competitiva e rendimento coletivo	17
A pertinência do trabalho de força no rendimento atlético e na prevenção de lesões	18
Breve descrição das Formas de Manifestação da Força	19
Breve descrição dos Métodos de Treino da Força	23
Treino Sensoriomotor/Proprioceetivo	24
Metodologia do Treino Sensoriomotor/Proprioceetivo	24

Treino de Velocidade, Agilidade e Coordenação. Abordagem fisiológica e abordagem técnica.....	25
Áreas de Intervenção Prática	26
Avaliações Físicas	26
Protocolos.....	27
Planeamento e estruturação dos microciclos e das sessões de treino.....	33
Resumo, Balanço e Reflexões.....	36
Avaliações Físicas	37
Resultados das Avaliações Físicas	37
Fatores de risco.....	41
Trabalho realizado no ginásio.....	42
Assiduidade anual	42
Discriminação das faltas.....	42
Sessões planeadas.....	43
Trabalho efetuado.....	44
Treinos de Força.....	44
Lesões	45
Balanço Geral e Sugestões.....	48
Área 2 – Projeto de Investigação	50
Revisão de Literatura	50
Utilização de substratos energéticos no futebol	50
Produção de energia anaeróbia no futebol	50
Resposta metabólica e fadiga no futebol.....	51

Frequência cardíaca e medição de oxigénio no futebol	51
Descrição da modalidade	52
Exigências físicas dos atletas no jogo de futebol	53
Periodização do treino	53
Monitorização da carga de treino: a utilização das tecnologias de GPS no futebol e a carga de treino	55
A influência do sistema tático e estratégia de jogo adotada na performance física dos jogadores.....	58
Quantificação da carga de treino em microciclos de um jogo e de dois jogos	59
Projeto de Investigação	60
Tema e sua pertinência.....	60
Amostra	60
Metodologia	60
Resultados	62
Discussão dos Resultados.....	66
Conclusões e sugestões para o futuro.....	69
Área 3 – Relação com a Comunidade – “ <i>Sport Sciences Day</i> ”	71
Introdução	71
Planeamento.....	71
Breve apresentação dos preletores e temas abordados	72
Objetivos.....	73
Síntese dos conteúdos	74
Balanço Final	75

Reflexão final do Estágio	76
Referências Bibliográficas.....	77

Índice de Figuras

Figura 1. Formas de Manifestação da Força. Adaptado de Mil-Homens, P. (2015).....	19
Figura 2. Métodos de Treino da Força e respetivos estímulos, mecanismos e adaptações. Adaptado de Mil-Homens, P., Valamatos, M.J., Tavares, F. (2015)	23
Figura 3. Esquema do teste de <i>Legger-Boucher</i>	28
Figura 4. Representação esquemática do <i>L-Agility Test</i>	30
Figura 5. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do <i>Counter-Movement Jump</i>	37
Figura 6. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do <i>Squat Jump</i>	38
Figura 7. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do <i>Counter-Movement Jump</i> Unilateral para os membros inferiores direito e esquerdo.	38
Figura 8. Comparativo entre as médias (segundos) dos valores obtidos para os dois momentos de avaliação da velocidade linear em 5 metros e em 20 metros.....	39
Figura 9. Comparativo entre as médias (segundos) dos valores obtidos para os dois momentos da avaliação da Agilidade.....	40
Figura 10. Comparativo entre as médias dos valores obtidos (cm) para o <i>Squat Jump</i> e o <i>Counter Movement Jump</i> para os dois momentos de avaliação.....	40
Figura 11. Distribuição relativa da assiduidade anual.	42
Figura 12. Discriminação dos motivos de falta às sessões de treino.	42
Figura 13. Proporção de sessões planeadas por categoria de sessão.	43
Figura 14. Distribuição relativa entre os treinos de Força Superior, Força Inferior e Prevenção de Lesões.	44
Figura 15. Relação de trabalho de força realizado para membros inferiores (FI) e para membros superiores (FS)	44
Figura 16. Quantidade de lesões por região anatómica.	45
Figura 17. Soma total dos dias de ausência por região anatómica lesionada.	46
Figura 18. Dias de ausência por cada lesão de cada região anatómica.	46
Figura 19. Distribuição relativa dos tipos de lesão.....	47
Figura 20. Distribuição relativa da localização anatómica das lesões.....	48
Figura 21. Média do número de <i>Sprints</i> realizados em cada dia do microciclo.....	62

Figura 22. Média do número de Acelerações (<i>Accelerations</i>) realizadas em cada dia do microciclo.....	63
Figura 23. Média do número de Desacelerações (<i>Decelerations</i>) realizadas em cada dia do microciclo.....	63
Figura 24. Média do número de Impactos (<i>Impacts</i>) submetidos em cada dia do microciclo.....	63
Figura 25. Média dos valores obtidos em Intensidade da Velocidade (<i>Speed Intensity</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.	64
Figura 26. Média dos valores obtidos em Distância Percorrida em Elevada Velocidade (<i>High Speed Running</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.	64
Figura 27. Média dos valores obtidos para a Frequência Cardíaca Média (<i>Average Heart Rate</i>) (bpm) em cada dia do microciclo.	64
Figura 28. Média dos valores obtidos para o Esforço Cardíaco (<i>Heart Rate Exertion</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.	65
Figura 29. Média dos valores obtidos para a Carga Total (<i>Total Loading</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.....	65
Figura 30. Média dos valores obtidos em Distância Total (<i>Distance Total</i>) (metros) em cada dia do microciclo.....	65
Figura 31. Média dos valores obtidos para a Distância percorrida em Elevada Velocidade Por Minuto (<i>High Speed Running Per Min.</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.....	66
Figura 32. Média dos valores obtidos para o Índice de Fadiga (<i>Fatigue Index</i>) (U.A.) em cada dia do microciclo.....	66

Índice de Tabelas

Tabela 1. Representação esquemática do microciclo padrão da equipa de Juniores A relativamente ao treino específico das qualidades físicas.	33
Tabela 2. Dinâmica da carga para as diferentes fases do treino de força ao longo da época desportiva: Adaptação (ADP), Hipertrofia I, II e III (HPT I, II e III), Taxa de Produção de Força I, II e III (TPF I, II e III) e Métodos Mistos (MM).	34
Tabela 3. Fatores de risco associados a cada jogador.....	41

Agradecimentos

“Todos nós somos feitos por outros milhares de pessoas. Cada ser que nos fez algo de bom ou nos disse algumas palavras de conforto ou aprovação influenciou a nossa personalidade e os nossos atos. É por isso que eles se transformam em alguma parte do nosso sucesso.”

George Matthew Adams

A Deus por ser uma força que me guia desde o meu primeiro dia neste mundo, quem conhece os meus sonhos mais profundos e só Ele sabe os planos que tem para mim. Aos meus pais, à minha irmã, a toda a minha família um obrigado será pouco para expressar a minha gratidão. A eles devo tudo. À minha avó paterna que, nos últimos quatro anos, me acompanha de um outro ponto mais alto e intangível e que muito me ensinou e educou para os meus sonhos.

A todos os meus amigos e a todas as pessoas que fazem ou, em dado momento da minha caminhada, fizeram parte deste trajeto e que me ajudam e ajudaram a ser melhor a cada dia.

Ao restante grupo de estagiários – Fisiologistas e Observadores - do Benfica LAB pelo companheirismo e solidariedade empregados nesta nova fase.

Ao André Gaspar pela constante troca de ideias, debates, discussões e amizade.

Ao Vítor Padinha, fisiologista Benfica LAB, pela tutoria no meu processo de aprendizagem. Ao Benfica LAB pela disponibilidade e coordenação do meu estágio de forma a que tudo resultasse no melhor possível.

À equipa técnica que me acompanhou e que ajudou à minha evolução pessoal e profissional neste ano.

Aos restantes treinadores, aos médicos, aos fisioterapeutas e demais colaboradores e funcionários do Sport Lisboa e Benfica porque com todos eles também aprendi em certa medida.

Aos “meus” atletas por todo o empenho e dedicação demonstrados.

A todos os meus professores pelo conhecimento transmitido, em especial aos professores Óscar Tojo, Ricardo Duarte e Francisco Silveira Ramos que muito me ensinaram acerca do treino em futebol.

Resumo

O estágio profissionalizante propõe um trabalho de planeamento, intervenção e reflexão da prática profissional diária de um(a) Treinador(a) de Futebol, que vive confrontado com a necessidade constante de encontrar soluções para os mais variados problemas, com que se depara regularmente no exercício da sua profissão.

O estágio foi realizado no Sport Lisboa e Benfica, integrando a equipa técnica dos Juniores A com funções de fisiologista Benfica LAB. A equipa competiu no Campeonato Nacional de Juniores A e na *UEFA Youth League*. O estagiário teve a sua intervenção no treino de prevenção e recuperação de lesões, avaliação e treino das qualidades físicas, controlo do treino e treino técnico-tático de jogadores não convocados.

O presente relatório constitui uma exposição da atividade desenvolvida no campo ao longo do estágio, assim como do trabalho de investigação realizado relativamente ao controlo do treino na equipa A, assim como o projeto realizado para a comunidade envolvente, finalizando com reflexão final.

Palavras-chave: Futebol, Juniores A, S.L.Benfica; Controlo do Treino; Fisiologia; Avaliação; Força; Prevenção; Recuperação; Técnico-Tática.

Introdução

O presente documento inicia com uma descrição resumida da importância do treino das qualidades físicas no futebol. Será, também, feita uma breve caracterização da instituição de acolhimento e do processo de estágio, clarificando os objetivos do mesmo. O documento divide-se, tal como o processo de estágio, em três áreas gerais: *Área 1 - Organização e Gestão do Processo de Treino e Competição*. Neste capítulo, são aprofundadas as questões da conceção, condução do treino e avaliação e controlo do processo de treino e competição, tendo, como suporte à atividade, um capítulo de revisão bibliográfica. Nesse capítulo, abordar-se-ão as temáticas do treino das qualidades físicas no futebolista e a otimização do rendimento pertinentes para o trabalho desenvolvido ao longo da época. *Área 2 - Projeto de Investigação*. Aqui será apresentado um trabalho de investigação subordinado ao tema “Quantificação da carga de treino geral em microciclos com maior densidade competitiva (dois momentos competitivos) e microciclos de menor densidade competitiva (um momento competitivo) obtidos através de tecnologia GPS com clarificação da pertinência do tema e literatura de suporte. *Área 3– Relação com a comunidade*: descrição e reflexão acerca da ação de formação dividida em duas partes (cariz externo e cariz interno): *Sport Sciences Day*. A ação de cariz externo, aberta ao público, consistiu em apresentar o estágio a possíveis interessados para a época desportiva/ano letivo seguinte. A de cariz interno consistiu em apresentar, aos treinadores de futebol do Sport Lisboa e Benfica um conjunto de preleções, com professores convidados e o capitão da equipa principal de futebol Luisão, evidenciando a pertinência do treino de força e de prevenção de lesões nos jovens futebolistas.

Posteriormente, um capítulo com reflexões finais, refletindo acerca das aprendizagens adquiridas no estágio.

Em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas de suporte ao documento e anexos ao mesmo. Estes anexos pretendem auxiliar na explicação dos temas abordados com ilustrações de melhor perceção.

Caraterização do Clube

O Sport Lisboa e Benfica foi fundado a 28 de fevereiro de 1904, na Farmácia Franco, em Belém, sendo conhecido e reconhecido em todo o mundo. Tem cerca de 14 milhões de adeptos espalhados pelo globo. Com isto, desde sempre a exigência é máxima para quem trabalha no clube e para o clube. Com centenas de títulos conquistados no futebol de formação e em várias modalidades desportivas, tem no seu palmarés, até à data, 34 Campeonatos Nacionais de Futebol, 25 Taças de Portugal, 5 Supertaças, 6 Taças da Liga da Liga Portuguesa. Quanto a competições internacionais conquistou 2 Taças dos Campeões Europeus e 1 Taça Latina.

A sua sede encontra-se no Estádio do Sport Lisboa e Benfica, Lisboa, mais conhecido como Estádio da Luz. Tem no Caixa Futebol Campus – Centro de Treinos e Formação, localizado no Seixal, o seu “quartel-general” para os escalões de formação de futebol. Este mesmo espaço foi galardoado com o prémio *Best Academy of The Year – Dubai Globe Soccer Awards 2015*.

Caraterização do Estágio

Objetivos Gerais

Aumentar a qualidade dos resultados do trabalho do Sport Lisboa e Benfica, através do aumento da minha qualidade de trabalho e conhecimento. Eu melhora, o clube melhora. O clube melhora, eu melhora.

Ser conhecedor e cumpridor de regras de conduta do Clube.

Saber como interagir com toda a população envolvente (Fisioterapeutas, Médicos, Equipas Técnicas, Atletas, etc.)

Ser conhecedor dos procedimentos logísticos para a realização de todas as suas tarefas.

Possuir a capacidade de estruturar e argumentar estratégias de planificação.

Ter conhecimentos para a utilização de softwares de suporte às suas tarefas.

Conseguir aplicar o protocolo de todos os testes físicos realizados no seu escalão e dominar as variáveis inerentes aos mesmos.

Entender o significado das capacidades a avaliar nos testes físicos e interpretar a sua variação.

Saber planear e aplicar um plano individual/geral de treino de otimização e/ou de prevenção de acordo com os dados resultantes dos testes físicos aplicados.

Saber planear e aplicar um plano individual de recuperação tendo em conta as diferentes lesões com que teve de lidar.

Ter desenvolvido a sua capacidade de avaliar e ajustar os planeamentos consoante as necessidades contextuais.

Ter desenvolvido as suas capacidades de investigação e inovação, subjacentes a assuntos específicos da modalidade, suportadas pela literatura científica.

Ter desenvolvido a sua capacidade de se adaptar à realidade profissional envolvente – balanço entre expectativas e realidade contextual.

Ter desenvolvido a sua capacidade de síntese na elaboração dos Balanços Semanais, Mensais e Relatório Final.

Ter evoluído na sua capacidade de liderança e desenvolvimento de equipas.

Ter contribuído para o desenvolvimento do Benfica LAB, através da conclusão de projetos/propostas supervisionados pelos seus orientadores de estágio na instituição.

Conseguir compilar todo o seu trabalho na instituição, de forma organizada, de modo a produzir um Relatório Final adequado.

Objetivos Específicos

Analisar as variáveis quantitativas e qualitativas de índole física, durante o processo de jogo e treino, no futebol de formação.

Avaliar e desenvolver as capacidades físicas dos atletas do futebol de formação.

Realizar, sob supervisão, avaliações isocinéticas.

Controlar a execução do plano plurianual, determinado pelo departamento, no ginásio.

Participar no processo de controlo do treino (ex. Monitorização da FC).

Executar programas individuais de prevenção de lesões.

Planear e executar planos de recuperação física, em todas as suas fases.

Executar o plano traçado para cada atleta na área de otimização do rendimento desportivo.

Monitorizar o historial de lesões dos atletas através de um documento formal para o efeito.

Monitorizar e registar a assiduidade dos atletas nos treinos complementares, através de um documento formal.

Elaborar relatórios semanais e mensais adequados, relativos ao trabalho que efetuam ao nível do Treino e Recuperações.

Registar os dados obtidos nas avaliações físicas, através da base de dados do departamento (SIAD).

Justificar com base na literatura o seu trabalho para otimizar o processo de recuperação dos atletas da formação, após lesão. Feito através de muitos trabalhos teórico-práticos de investigação e operacionalização solicitados pelo departamento do LAB.

Gerir a informação pertinente para o seu trabalho, através da biblioteca física e virtual do departamento.

Sugerir metodologias de desenvolvimento psicofísico do atleta.

Contribuir para o desenvolvimento teórico-prático dos planos plurianuais dos diversos escalões de formação.

Objetivos individuais (objetivos complementares)

Entender o treino de jogadores de campo e de guarda-redes de acordo com a gestão das cargas/intensidade do treino no futebol profissional.

Caraterizar cada posição para os vários parâmetros avaliados nos testes com consequentes implicações práticas para o treino e para propostas de protocolos.

Investigação: entender se a um guarda-redes de elite, estão associados valores superiores de força nos membros inferiores e alturas superiores, verificando se estas são caraterísticas fundamentais para um rendimento superior.

Controlo do treino: verificar por que zonas de intensidade se regem os treinos, como variam essas intensidades e se se poderão associar conteúdos técnico táticos a zonas de intensidade. Existirá um padrão ao longo do ano?

Objetivos da equipa

Desenvolver o perfil de atleta e perfil humano dos jogadores de forma a prepará-los para o futebol profissional sénior com vista à promoção à equipa B e equipa A.

Vencer o Campeonato Nacional de Juniores A.

Chegar o mais longe possível na *UEFA Youth League* (Liga dos Campeões Europeus de Juniores).

Área 1: Intervenção direta e trabalho efetuado

Revisão de Literatura

Epidemiologia das lesões no Futebol

Num estudo realizado por Ekstrand et al. (2011), analisando atletas de 24 equipas da Liga dos Campeões da UEFA, de 15 equipas da Liga Sueca e 15 equipas de restantes campeonatos europeus (estas últimas disputam os seus jogos na condição de visitado em relvado artificial) entre 2001 e 2009, verificaram que 53% destas ocorreram durante os jogos e 47% durante o treino. Este tipo de lesões constituíram 31% das lesões totais nos três grupos de estudo, sendo responsáveis por 27% do tempo de ausência por lesão. Em cada época, 37% dos jogadores falharam treinos ou jogos devido a lesões musculares.

Noventa e dois por cento das lesões afetaram os membros inferiores. Os locais de lesão mais comuns foram os isquiotibiais (37%), os adutores (23%), os quadríceps (19%) e os gêmeos. Sessenta por cento das distensões do quadríceps, afetaram apenas o membro inferior dominante, 33% afetaram o não dominante e 7% afetaram ambas as pernas ou, em alguns destes casos, não existia membro inferior dominante.

Lesões de sobrecarga com aumento gradual de sintomas dolorosos, deram-se mais na anca e na virilha (42%), isquiotibiais (30%), quadríceps (26%) e gêmeos (28%).

Noventa e dois por cento das lesões nos adutores, 96% nos quadríceps e isquiotibiais e 95% nos gêmeos, ocorreram em episódios sem contacto físico (apenas 5% ocorreram durante episódios com contacto).

Ainda Ekstrand et al. (2012) referiram que as lesões indiretas constituem 31% de todas as lesões de futebol, causando 27% do total de lesões. Uma equipa de futebol profissional masculino tem à volta de 15 lesões musculares por temporada, sendo nos isquiotibiais o tipo de lesão mais frequente. Percebeu-se ainda que 6% das lesões musculares ocorrem em situações sem existir qualquer contacto e apenas 2% são derivadas de jogo perigoso.

Lesões musculares, densidade competitiva e rendimento coletivo

Bengtsson et. al (2013), num estudo referente à Liga dos Campeões e à Liga Europa, concluíram que o desempenho coletivo não se associa com a carga de jogo ou com os número de dias de recuperação antes dos jogos.

A taxa de lesões musculares com 4 ou menos dias de recuperação, aumentou relativamente às lesões com 6 ou mais dias de recuperação, especialmente em lesões nos isquiotibiais e nos quadricípetes. De salientar que maiores cargas de jogos estão associadas a um aumento das lesões musculares em jogos da mesma sequência de partidas, assim como um aumento da taxa de lesões ligamentares na sequência seguinte de jogos. Por fim, ainda de acordo com os mesmos autores, um congestionamento no calendário competitivo está associado ao aumento das taxas de lesão. Contudo, teve uma influência muito limitada no desempenho da equipa.

Quando se realizam jogos de seleções para a qualificação de competições, pode existir alguma proximidade entre jogos do campeonato nacional. Este tipo de situação exige que alguns jogadores tenham que frequentemente participar em dois encontros por semana ao longo de várias semanas. Em contexto de Liga dos Campeões, Dupont et al. (2010), verificaram que existiram 6 vezes mais lesões quando os atletas participaram em dois jogos por semana pelo clube, em comparação com os que jogaram um jogo por semana (25,6 versus 4,1 por 1000 horas de exposição).

Ekstrand et al. (2012), num estudo realizado em 27 clubes europeus profissionais, demonstraram uma forte associação entre as taxas de lesão muscular e o tempo de recuperação entre jogos sucessivos.

A pertinência do trabalho de força no rendimento atlético e na prevenção de lesões

O treino de força no futebolista deverá ter sempre um *transfer* para as ações específicas do jogo de futebol de forma a que o treino de força seja valorizado por todos os agentes desportivos. De acordo com Soares, J. (2005), a força aparece como uma plataforma básica de expressão das capacidades específicas do futebolista, pois, para além de ser importante no rendimento do próprio atleta, também aparece com um importante papel de relevo na prevenção de lesões, evitando ou atenuando desequilíbrios musculares entre músculos agonistas e músculos antagonistas. Assim, de acordo com o mesmo autor, o treino de força em futebol tem como objetivos: aumentar a qualidade do gesto técnico através do aumento específico induzido pela melhor funcionalidade muscular, aumentar a resistência à fadiga muscular, diminuir os fatores de risco de lesão associados à fadiga muscular, recuperar os níveis de força o mais rapidamente possível após jogo ou treino intenso e prevenir lesões por melhor estabilidade articular. É sabido que, comparando grupos de atletas de níveis de habilidades semelhantes, mas sendo um grupo mais forte que o outro, esse grupo mais forte obtém níveis de rendimento superiores (Suchomel et al., 2016). Suchomel et. al (2016) afirmam que o foco primário para o treino de força em atletas será o de aumentar o rendimento e prevenir a ocorrência de lesões. Citam ainda Lehnard, R.A. et al. (1996) afirmando que houve um decréscimo na taxa de lesões por 1000 horas de prática em atletas de futebol universitário que efetuaram programas de força. Estes mesmos autores verificaram que existe uma relação significativamente positiva entre a força e a velocidade máxima.

De acordo com Sander et. al (2013), atletas que efetuaram um trabalho de ginásio com exercícios como *Front Squat* (agachamento frontal) e *Back Squat* (agachamento) obtiveram melhores resultados nos testes realizados comparativamente com o grupo de controlo. Esta melhoria ocorreu em todas as faixas etárias avaliadas, sendo que houve melhorias mais significativas no grupo de participantes de 13 anos, tanto na força como na velocidade máximas.

Marques et al. (2013) verificaram que atletas que desenvolveram treinos de pliometria acompanhados de realização de “sprints” ao longo de seis semanas,

obtiveram resultados mais positivos. Essa melhoria foi visível na velocidade do remate, no sprint de 30 metros e na altura do salto.

Dasteridis et al. (2011), tendo por objetivo determinar a influência de dois diferentes métodos de treino de força na velocidade máxima (“sprint”) em jovens atletas, testaram dois grupos de jovens atletas em dois programas de treino distintos: um grupo com treino para a hipertrofia muscular e outro com treino de estímulo neuromuscular (força explosiva/taxa de produção de força). Revelaram que o melhor método de treino para desenvolver a força explosiva e o recrutamento mais eficaz de unidades motoras é o treino neural. Um método de treino que utiliza poucas repetições e cargas muito altas (90% de 1RM) com uma velocidade de contração máxima/explosiva. Pretenderam verificar para os dois grupos que fizeram treino de força (hipertrofia e neuromuscular) houve melhorias nos testes de velocidade realizados, contudo o grupo que realizou treino neuromuscular apresentou melhorias na ordem dos 8% para o *sprint* realizado em 30 metros comparativamente com os resultados obtidos aquando do início do programa de treino. O grupo que fez trabalho de hipertrofia teve uma melhoria na ordem dos 6,2% e o grupo de controlo teve um pequeno aperfeiçoamento de 2,10. No geral, o grupo do treino neuromuscular melhorou o seu desempenho em 5,9%, enquanto que o grupo de hipertrofia melhorou em 5,2%.

Breve descrição das Formas de Manifestação da Força

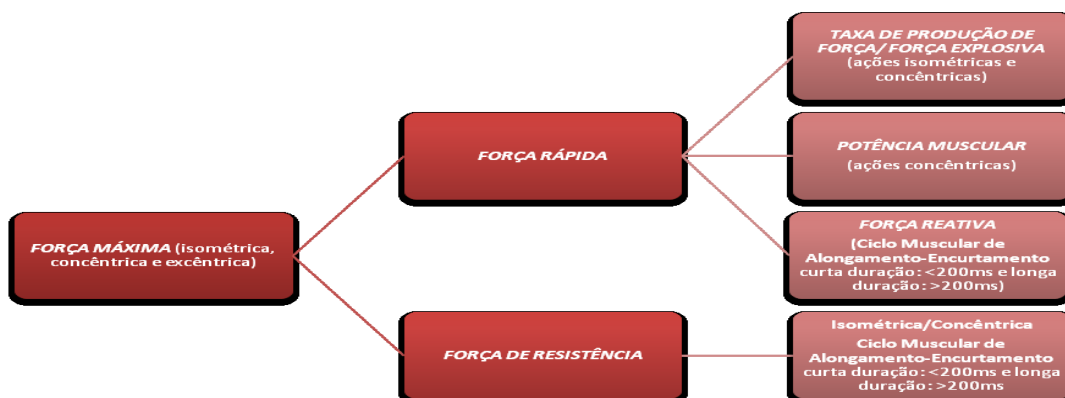


Figura 1. Formas de Manifestação da Força. Adaptado de Mil-Homens, P. (2015).

Força Máxima: esta é a componente base que influencia todas as outras formas de manifestação da força, sendo aquela que deverá ser desenvolvida nas fases iniciais de treino (Mil-Homens, P., 2015). A Força Máxima pode-se manifestar em ações isométricas, ações concêntricas e ações excêntricas. Esta forma de manifestação de Força subdivide-se em Força Rápida (Taxa de Produção de Força/Força Explosiva – ações isométricas e concêntricas; Potência Muscular – Ações Concêntricas; Força Reativa – Ciclo Muscular de Alongamento – Encurtamento) e Força de Resistência (ações isométricas e concêntricas; Ciclo Muscular de Alongamento – Encurtamento). Entende-se, de acordo com Schmitdbleichner (1992) cit. in Mil-Homens, P., (2015) como o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir contra uma resistência inamovível, independentemente do fator tempo.

Força Rápida: entende-se como a capacidade do sistema neuromuscular para gerar o maior impulso ($\text{Impulso} = \text{Força} \times \text{Tempo}$) num determinado intervalo de tempo (Mil-Homens, P., Pezarat-Correia, P., Mendonça, G., 2015). A melhoria da força rápida requer a otimização de fatores de natureza mecânica e nervosa. Importa referir um exemplo prático, de acordo com os mesmos autores, para se perceber a importância desta forma de manifestação de força para atingir a força máxima, um atleta muito bem treinado, necessitará de cerca de 500-600ms numa ação de extensão dos membros superiores e numa ação de extensão dos membros inferiores, necessitará de 800-900ms. Os tempos de contacto com o solo da grande maioria dos deslocamentos realizados nos desportos coletivos situam-se entre os 250 e os 400ms, então torna-se perceptível que o tempo para produzir força é limitado, tornando-se, assim, a força rápida o parâmetro mais importante. Por último, importa ressaltar que com resistências exteriores mais pequenas, a influência da força máxima diminui, ganhando relevo a velocidade de movimento.

Taxa de Produção de Força (ou Força Explosiva): define-se como a produção de força por unidade de tempo, expressando-se em N/s. Se a resistência a vencer for inferior a 25% da Força Máxima e o movimento a realizar for de natureza balística, o fator predominante é a Taxa Inicial de Produção de Força que é essencial em gestos desportivos nos quais é requerida uma grande velocidade inicial.

Potência Muscular: a potência muscular pode ser definida como a produção de trabalho mecânico por unidade de tempo ou como o produto da força produzida pela velocidade num determinado movimento. É possível ser manipulada através do aumento

da força, da velocidade ou de ambas (Newton & Kraemer, 1994 cit. in Mil-Homens, P. 2015). Uma explicação para a potência muscular é dada pela fórmula:

$$Potência = Força \times Velocidade = \frac{Trabalho}{Tempo} = Força \times \left(\frac{Distância}{Tempo}\right)$$

Quando o objetivo do treino é o desenvolvimento da potência muscular, é favorável que o atleta seja exposto a resistências com diferentes valores de carga. Assim, tipicamente, o treino é organizado em blocos de 4 a 8 semanas, com as cargas a diminuir e a velocidade de deslocamento a aumentar, aproximando-se, do ponto de vista da especificidade, do gesto técnico desportivo. A evidência científica aponta para uma superioridade dos métodos mistos em comparação com o treino só com altas cargas ou só com cargas mais baixas (Cormie et al., 2007; Harris et al., 2000 cit. in Mil Homens, P., 2015), pois estes métodos garantem ganhos de potência muscular numa banda de resistências externas mais alargada. Desta forma, no que respeita à unidade de treino, os exercícios com menor valor de carga são colocados, geralmente, em primeiro lugar, seguidos de exercícios para o mesmo grupo muscular com cargas mais elevadas. Os exercícios com cargas mais reduzidas (saltos, por exemplo) podem ser incluídos como um aquecimento mais específico para o treino de membros inferiores, servindo ao mesmo tempo como treino de potência na zona influenciada pela velocidade.

Força Reativa – Esta forma de manifestação de força surge em movimentos rápidos de receção/impulsão em que existe uma fase excêntrica de pré-alongamento seguida de uma fase concêntrica de ação muscular, chamando-se de Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (andar, saltar, correr). É um fenómeno que requer que os músculos extensores dos membros inferiores sejam pré-ativados, antes de haver contacto com o solo, para os preparar para o impacto e para a carga de alongamento a que o complexo músculo-tendinoso vai ser sujeito durante o contacto. O Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (Komi, 1984, 2000 cit. in Mil-Homens, P. 2015) divide-se em curta duração (tempo de contacto com o solo inferior a 200ms) e de longa duração (tempo de contacto com o solo superior a 200ms). No futebol, a maioria destas ações é de curta duração.

Força de Resistência - A força de resistência manifesta-se em ações musculares isométricas, ações musculares concêntricas e em Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento, traduzindo a capacidade de o sistema neuromuscular para retardar o

aparecimento da fadiga em exercícios de força. sendo uma capacidade manifestada por parte dos músculos em resistir a um esforço submáximo por períodos de tempo de média e longa duração, resistindo à fadiga e mantendo o rendimento muscular em níveis elevados (Mil-Homens, P. 2015).

Breve descrição dos Métodos de Treino da Força

Os métodos de treino têm como objetivos criar estímulos para o desenvolvimento das diferentes formas de manifestação de força. Abaixo, um quadro-resumo dos métodos utilizados para o desenvolvimento das diferentes formas de manifestação da força.

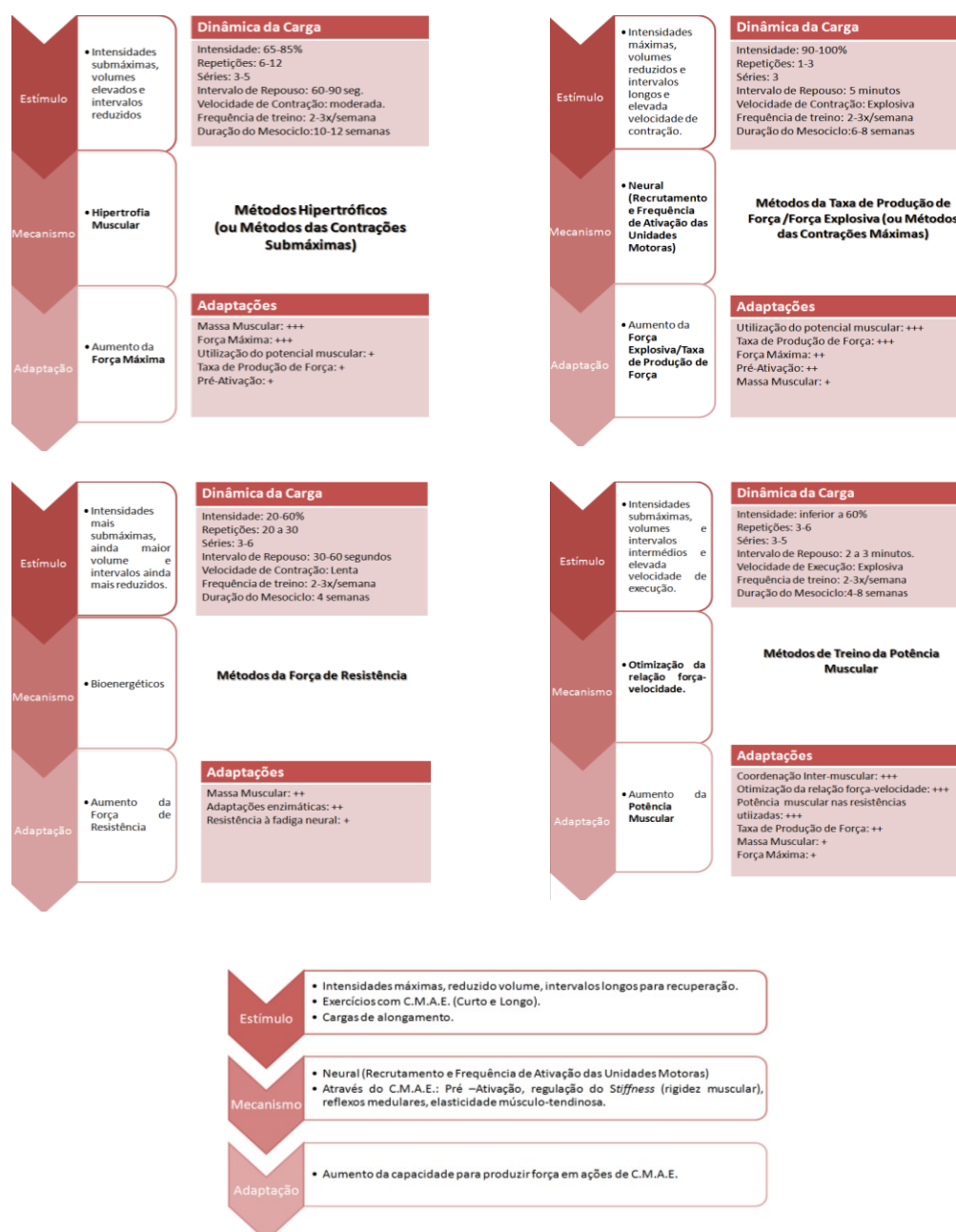


Figura 2. Métodos de Treino da Força e respetivos estímulos, mecanismos e adaptações.
Adaptado de Mil-Homens, P., Valamatos, M.J., Tavares, F. (2015).

Treino Sensoriomotor/Proprioceptivo

De acordo com Fernandes, O. & Pezarat-Correia, P. (2015) o treino sensoriomotor, em atletas, é utilizado na recuperação e prevenção de lesões de articulações dos membros inferiores através dos ganhos de estabilidade articular, prevenindo, também, recidivas e melhorando a performance motora e desportiva. Utilizando este tipo de treino conseguem-se melhorias na coordenação neuromuscular, com base na estimulação dos recetores proprioceptivos, conferindo maior capacidade para garantir rápidos ajustamentos de ‘stiffness’ articular perante perturbações inesperadas.

Metodologia do Treino Sensoriomotor/Proprioceptivo

Ainda de acordo com os mesmos autores, quando se organiza um treino de propriocepção é importante ter em consideração o tipo de exercício: depende da utilização de materiais, a progressão da dificuldade do exercício, apelando aos mecanismos de equilíbrio através do aumento da instabilidade e de complexidade e organização da dinâmica da carga, que apela à manipulação do número de séries e repetições ou duração das pausas.

A classificação dos exercícios considera as seguintes variáveis: tipo de apoio (unipedal/bipedal), o tipo de superfície, considerando diferentes graus de liberdade (estável/instável; rijo/macio; relevo/sem relevo) e os canais sensoriais envolvidos no processo de regulação de equilíbrio (olhos abertos – mais facilidade de exercício/olhos fechados-maior dificuldade no exercício).

Page (2006), define quatro fases de progressão dos exercícios. A fase inicial caracteriza-se por ter exercícios estáticos. A preocupação centra-se essencialmente no desenvolvimento dos padrões de ativação adequados da musculatura profunda com ação estabilizadora da reação bacia-coluna lombar (musculatura CORE). Serve a ativação destes músculos para que exista uma maior estabilidade proximal necessária para uma intervenção mais segura e eficaz dos músculos mais superficiais responsáveis pela produção de movimento nas extremidades. De acordo com Rogers, Page & Takeshima (2013), as posições estáticas desta primeira fase devem progredir para uma postura unipedal (um apoio apenas), de superfícies estáveis para superfícies instáveis. Depois de

consolidada a fase estática, inicia-se uma fase dinâmica com introdução de exercícios com movimentos mais amplos das extremidades inferiores e superiores do corpo humano com maior dificuldade de controlo por parte do Sistema Nervoso Central.

Relativamente à frequência de treino, Hupperets et al. (2009), Dias et al. (2011), Granacher et al. (2011) referem que são necessárias duas a três sessões de treino por semana, durante um mínimo de seis semanas para que haja resultados significativos em adultos jovens saudáveis.

Treino de Velocidade, Agilidade e Coordenação. Abordagem fisiológica e abordagem técnica

Citando Soares, J. (2005), os objetivos do treino de velocidade são o de aumentar a velocidade de contração das fibras tipo II (“fibras rápidas”) e incrementar os níveis de resistência à fadiga prolongando o tempo de aceleração e manutenção da velocidade. Ao executarmos movimentos rápidos estamos a conjugar diversos fatores onde se salientam o recrutamento das unidades motoras, a coordenação técnica do gesto e a coordenação inter e intramuscular. As fibras que estão mais diretamente relacionadas com a velocidade são as fibras tipo II. Tendo estas um limiar de excitabilidade muito elevado, necessitam de uma alta frequência de estímulos para serem recrutadas (acima dos 40 Hertz). Então, só com exercícios de máxima intensidade se garante uma maior solicitação destas fibras. Para além de máxima intensidade, deverá existir recuperação completa. Numa sessão de treino, querendo treinar-se a velocidade, dever-se-á colocar esse estímulo no início da sessão de forma a existirem condições fisiológicas para o treino da velocidade. Se colocado no fim, já existirá fadiga acumulada (fibras tipo II têm baixa capacidade para resistir ao esforço relativamente às fibras tipo I) e não se estará a solicitar as fibras rápidas pois já estarão “silenciadas”.

No futebol, o que se torna mais habitual são os esforços submáximos de 4 a 6 segundos com tempos de recuperação incompletos. Contudo, para o treino de velocidade, o mesmo autor propõe esforços máximos com a duração máxima de 10 segundos. O tempo de recuperação deverá ser, no mínimo, 5 vezes a duração do esforço. Se se aumentar significativamente a duração do treino, dever-se-á aumentar o tempo de recuperação em 7 a 8 vezes a duração do esforço.

Resumindo, em princípios gerais para uma sessão, 2 a 10 exercícios, recuperação de 5 vezes a duração do exercício, intensidade máxima, 2 a 6 repetições e 1 a 3 séries.

A velocidade é uma capacidade fundamentalmente neuromuscular, sendo importante dirigir, também, os conteúdos do treino para aspetos relacionados com a coordenação. Para além das características fisiológicas, é sabido que, com melhorias na técnica de corrida (ações motoras realizadas corretamente com colocação correta dos apoios no solo, coordenação dos segmentos corporais e membros superiores e inferiores) consegue-se que a velocidade de deslocamento do atleta seja aumentada. Assim, a velocidade, para além de ser altamente treinável na sua globalidade, é possível ser maximizada apenas com alterações na técnica de execução, evitando dispersão de energia e contração de músculos desnecessários nos movimentos.

Ainda de acordo com Soares, J. (2005), em termos gerais, quando se treina a técnica de corrida dever-se-ão ter em consideração os seguintes aspetos: ação dos apoios, posicionamento da cabeça, posicionamento da bacia e tronco, ação dos membros superiores, sincronização das ações e fluidez dos movimentos.

Áreas de Intervenção Prática

As áreas de intervenção dividem-se por Treino de Força, Treino de Prevenção de Lesões, Treino de Recuperação de Lesões, Treino de Jogadores Não Convocados para o jogo, Avaliações Físicas e Investigação. Encontram-se, em anexo a este documento, exemplos dos planos de treino, quando aplicável, para cada área de intervenção.

O volume de trabalho realizado, em horas, foi de cerca de 60 (sessenta) horas semanais perfazendo um total de cerca de 3000 (três mil) horas.

Avaliações Físicas

Os principais objetivos são verificar se os fatores de risco de lesão existentes são elevados ou não de forma a adequar o trabalho de força e prevenção de lesões dos atletas. É, também, objetivo verificar qual o nível de rendimento de cada atleta para as qualidades físicas testadas, permitindo futuramente entender qual a evolução registada.

De notar, que foram, também, realizados testes de flexibilidade. Contudo, não foram da responsabilidade do Fisiologista, mas sim dos Fisioterapeutas pertencentes ao Gabinete Médico.

Os testes físicos gerais, foram realizados em dois momentos - no início da pré-época (em julho, nos primeiros três dias após o período das férias) e a meio da época (janeiro, nos primeiros três dias pós-férias de Natal) -, os testes físicos implicaram avaliação da velocidade linear, da força isocinética dos membros inferiores para o movimento de extensão e flexão do joelho, avaliação da força reativa dos membros inferiores (*Squat Jump*, *Counter Movement Jump*, *Abalakov* e *One Leg Counter Movement Jump*), agilidade sem bola (*Agility L-Test*) e avaliação da resistência aeróbia (Teste de *Legger-Boucher*).

Os testes físicos específicos são realizados em dois a três momentos ao longo da época, em função do período correspondente a cada bloco (avaliação intermédia para controlo do treino), sendo realizados após um período de repouso superior a 36 horas. São estes: força reativa (*CMJ*, *Squat*, *Abalakov*), Velocidade Linear, Predição de 1RM (Supino e *Squat*).

Antes de qualquer tipo de teste devem verificar-se se estão reunidos todos os pressupostos para se realizarem os testes (ex: chuva, vento, material, atletas). Deve fazer-se uma averiguação de todo o material necessário (condições do material – pilhas, ligações, software, etc.). Em relação aos testes de campo (Velocidade e *Legger-Boucher*) deve verificar-se também se as condições meteorológicas (chuva, vento e/ou calor) e o terreno (molhado, pesado, muito seco), permitem a realização dos testes. Antes de se realizarem os testes, deve perguntar-se aos atletas se estes se encontram em condições físicas e psicológicas para a realização dos mesmos. Caso contrário, o atleta não deverá realizar o teste.

Protocolos

Legger- Boucher

Aquecimento:

Uma vez que se trata de um teste de intensidade progressiva, não é necessário efectuar aquecimento. A fase inicial do teste serve essencialmente para os atletas se adaptarem às exigências do teste, tanto a nível fisiológico como de percepção do próprio teste (distâncias, bip).

Teste:

Num campo de futebol de 11, a equipa (24 atletas) deverá ser dividida em dois grupos de 12 elementos cada. Os atletas deverão distribuir-se pelas 5 estacas, ficando 2 em cada estaca (3 estacas) e 3 nas restantes duas.

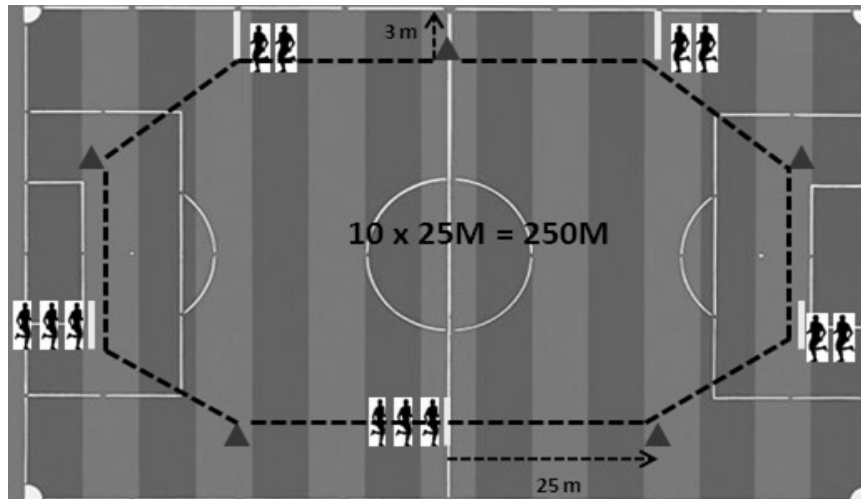


Figura 3. Esquema do teste de *Legger-Boucher*.

O atleta deve correr de modo a fazer coincidir a sua passagem por cada uma das 5 marcas com o bip emitido pelo computador, devendo o mesmo parar quando não consegue mais este objetivo.

Em cada 2 minutos (patamar) soa um apito no computador devendo o atleta aumentar a velocidade 1 km/h em cada patamar. Quando este apresentar dificuldades (por cansaço) em conseguir fazer coincidir a sua passagem pelas estacas com o sinal emitido pelo computador, deve cumprir uma de duas situações: ou aumenta o andamento para fazer coincidir o ritmo com as estacas ou pára (esgotamento). O atleta não deve continuar em teste se não cumprir este requisito.

Cada atleta deverá ter colocado um cardiofrequencímetro para registar a frequência cardíaca máxima média durante o teste.

NOTA: Em caso de chuva ou vento (significativo) o teste não pode ser realizado. Os jogadores deverão realizar o teste com o devido equipamento (botas, calções, t-shirt).

Velocidade Linear (5 metros, 15 metros e 20 metros)

Aquecimento:

Os atletas deverão realizar 5 minutos de corrida contínua a uma velocidade constante de 10 Km/h; 3 minutos de mobilização geral (envolvendo os principais grupos musculares); 3 minutos de exercícios intensos (sprints curtos, skipping, corrida costas-frente, multissaltos frontais e laterais) 2 minutos de alongamentos dinâmicos. Antes de iniciar o teste o atleta deverá realizar 3 sprints de 5 metros e duas progressões (submáximas) de 25 metros.

Teste:

O teste de velocidade linear consiste na realização de 3 repetições de 20 metros na máxima velocidade, com 3 minutos de pausa (passiva) entre as repetições.

O atleta deve efetuar a saída assim que estiver preparado, não existindo qualquer estímulo visual nem auditivo para dar início à partida. Não será dirigido ao atleta qualquer tipo de feedback antes e durante a realização do teste, somente no final de cada repetição. O atleta deverá colocar na linha de partida o pé dominante, devendo sair partindo de uma postura estática (sem saltar ou mover-se antes de sair).

Para uma melhor organização, a equipa (24 atletas) poderá ser dividida em 3 grupos de 8 elementos ou 2 grupos de 12.

NOTA: Em caso de chuva ou vento (significativo) o teste não poderá ser realizado. Mesmo não estando a chover ou a fazer vento, se o terreno estiver pesado poderá condicionar o teste. Desta forma deverá ser discutida entre os fisiologistas a realização do mesmo. Os jogadores deverão realizar o teste com o devido equipamento (botas, calções, t-shirt).

Teste de Agilidade (*L-Agility Test*)

O teste de agilidade, pretende verificar a capacidade e velocidade com que o atleta altera a trajetória da sua corrida. Cada cone está distanciado em 5 metros. O jogador inicia alinhado com o cone A. Corre até ao cone B, regressa ao cone A, corre de novo até B, muda de direção até ao cone C, dá a volta pelo cone C, corre em direção ao cone B, contornando-o e dirigindo-se para o A. Tudo em velocidade máxima.

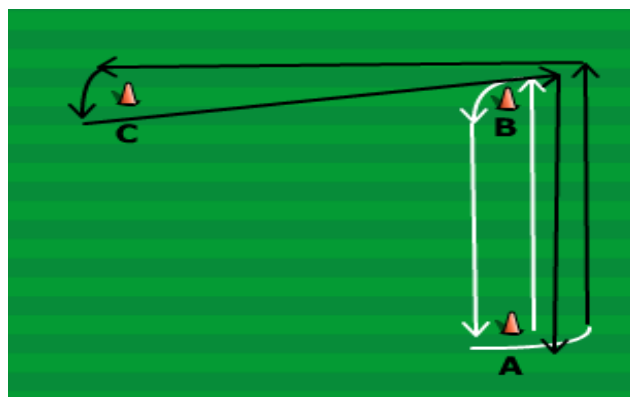


Figura 4. Representação esquemática do L-Agility Test.

Força Reativa (*Squat Jump*, *CMJ*, *Abalakov*, Salto Unilateral)

Aquecimento:

Os atletas deverão realizar 4 minutos de mobilização geral (envolvendo os principais grupos musculares); 2 minutos de exercícios intensos (sprints curtos, skipping, agachamentos, corrida costas-frente, multissaltos frontais e laterais); 2 minutos de alongamentos dinâmicos.

Antes de iniciar o teste os atletas deverão realizar 3 repetições de cada tipo de salto (adaptação ao gesto técnico).

Teste:

O teste consiste na realização de 3 repetições de cada tipo de teste (*Squat Jump*, *CMJ* e *Abalakov*), com a exceção do salto com 1 perna em que se realizam apenas 2 repetições em cada perna.

Entre cada repetição os atletas tem 6 segundos de recuperação e 3 minutos de pausa entre cada tipo de teste. Antes e durante a realização do teste não deverá ser dado ao atleta qualquer tipo de feedback, somente no final de cada repetição. O teste deverá ser realizado no ginásio, com calçado adequado (tênis).

Squat Jump: O atleta deverá estar em pé com as pernas fletidas (90°), afastadas à largura dos ombros. As mãos deverão estar fixas na cintura, olhar em frente, costas direitas (evitar a curvatura lombar) e pés alinhados direcionados para a frente. Ao sinal (software OptoGate) o atleta deverá efetuar o salto tendo as mãos fixas na cintura, e no

momento da impulsão as pernas deverão estar em extensão. Caso seja detetado algum erro durante o salto, este deverá ser repetido (explicação da forma correta ao atleta).

CMJ: O atleta deverá estar em pé com as pernas ligeiramente fletidas, afastadas à largura dos ombros. As mãos deverão estar fixas na cintura, olhar em frente, costas direitas (evitar a curvatura lombar) e pés alinhados direcionados para a frente. Ao sinal (software OptoGate), o atleta deverá efetuar o salto tendo as mãos fixas na cintura.

Na fase descendente deverá fazer uma flexão das pernas (90°), seguindo-se a fase de impulsão, nesta fase as pernas deverão estar em extensão. O movimento flexão/extensão deverá ser seguido, ou seja, sem pausa na fase de transição. Caso seja detetado algum erro durante o salto, este deverá ser repetido (explicação da forma correta ao atleta).

Abalakov: a atleta deverá estar em pé com as pernas ligeiramente fletidas, afastadas à largura dos ombros. Os braços deverão estar colocados ao longo do corpo, olhar em frente, costas direitas (evitar a curvatura lombar) e pés alinhados direcionados para a frente. Ao sinal (*software OptoGate*), o atleta deverá efetuar o salto podendo auxiliar a impulsão com a ajuda dos membros superiores. Na fase descendente deverá fazer uma flexão das pernas (90°), seguindo-se a fase de impulsão, nesta fase as pernas deverão estar em extensão. O movimento flexão/extensão deverá ser seguido, ou seja, sem pausa na fase de transição. Caso seja detetado algum erro durante o salto, este deverá ser repetido (e explicado de forma correta ao atleta).

Salto Unilateral: O atleta deverá estar em pé com uma das pernas fletidas, e a outra suspensa. As mãos deverão estar fixas na cintura, olhar em frente, costas direitas (evitar a curvatura lombar) e pés alinhados direcionados para a frente. Ao sinal (software) o atleta deverá efetuar o salto tendo as mãos fixas na cintura, e no momento da impulsão a perna de impulsão deverá estar em extensão. Ter atenção ao alinhamento do corpo, uma vez que o atleta se encontra numa posição de desequilíbrio. Caso seja detetado algum erro durante o salto, este deverá ser repetido (e explicado de forma correta ao atleta).

Força Isocinética

Aquecimento:

Os atletas devem fazer bicicleta estática durante 5 minutos com uma intensidade média de 80-100 rpm. Depois efetuam alongamentos ativos/dinâmicos durante 3 minutos (isquiotibiais, quadricípites).

Teste:

Após a sequência de aquecimento, o atleta deverá sentar-se no respetivo banco (Biodex) e ajustar-se confortavelmente. Depois de serem traçados os limites e estar tudo preparado para a realização do teste o atleta executa 4 repetições de extensão/flexão do joelho a uma intensidade moderada e 1 repetição no máximo das suas capacidades (adaptação). O teste consiste na realização de 6 repetições máximas (ext./flexão), em cada perna, com uma velocidade de 60°/60°/segundos, este inicia-se assim que o atleta estiver preparado. As velocidades angulares de 90°/90° e 120°/120° também poderão ser aplicadas, dependendo do objetivo (pós lesão).

O teste deve ser realizado em primeiro lugar com o membro inferior dominante (adaptação à técnica). Antes e durante o teste pode ser dado feedback ao atletas. Na avaliação pós-lesão o membro não lesado deve ser avaliado em primeiro lugar. Após terminarem o teste os atletas deverão alongar durante 3 minutos (isquiotibiais/quadrícipite).

Planeamento e estruturação dos microciclos e das sessões de treino

Microciclo Padrão

O microciclo padrão apresenta a seguinte estrutura com treinos matinais a iniciarem às 9h30 no ginásio e 10h30 no campo (técnico-tático).

Tabela 1. Representação esquemática do microciclo padrão da equipa de Juniores A relativamente ao treino específico das qualidades físicas.

2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado	Domingo
Força Total	Prevenção	Força Total	Prevenção	Velocidade, Agilidade, Coordenação	JOGO Força Total (não convocados)	FOLGA

Treino de Força

O treino de força realiza-se duas vezes por semana para a equipa toda, acrescentando-se um treino, no dia de jogo, para os jogadores não convocados. Realiza-se no primeiro e terceiro dias do microciclo de treino. Entende-se Força Total como sessão de treino que envolva solicitação de membros superiores e membros inferiores. Pontualmente, de acordo com o controlo do treino realizado (Escala Subjetiva de Esforço – recurso pouco utilizado) e com as intenções do treinador principal, houve treinos de força com solicitação de apenas os membros superiores (Força Superior).

Cada unidade de treino de força tem, como princípio de suporte ao seu planeamento, a introdução de oito a nove exercícios com foco específico de movimento: o exercício nº1 é um exercício onde o movimento a treinar é o de empurrar na horizontal; o exercício nº2 tem como movimento a treinar o puxar vertical; o exercício nº3 é o de empurrar vertical; o exercício nº 4 pode ter um movimento de puxar horizontal ou puxar vertical; o exercício nº5 consiste num movimento que solicite predominantemente a articulação do joelho; o exercício nº6 utiliza movimentos onde existe predominância da cintura pélvica/anca; no exercício nº7, volta-se a um movimento de solicitação predominante da articulação do joelho. Os últimos dois exercícios visam solicitar a musculatura dos músculos estabilizadores da coluna, sendo

que o oitavo exercício implica movimentos com solicitação das articulações dos membros superiores, enquanto o nono exercício implica movimento em torno das articulações dos membros inferiores com estabilização da coluna.

A periodização do macrociclo anual para o treino de força compreende diferentes momentos, como pode ser verificado na tabela seguinte.

Tabela 2. Dinâmica da carga para as diferentes fases do treino de força ao longo da época desportiva: Adaptação (ADP), Hipertrofia I, II e III (HPT I, II e III), Taxa de Produção de Força I, II e III (TPF I, II e III) e Métodos Mistos (MM).

Fase	ADP	ADP/ HPT I	HPT II	HPT III	TPF I	TPF II	TPF III	MM
% 1 RM	60% 1RM	65% 1RM	70% 1RM	75% 1RM	80% 1RM	85% 1RM	90% 1RM	60-85% RM
Nº Séries	2/3 Séries	2/3 Séries	3/4 Séries	3/4 Séries	3/5 Séries	3/5 Séries	4/6 Séries	3 Séries
Nº de Repetições	15 Reps	12 Reps	10 Reps	8 Reps	7/6 Reps	5 Reps	3 Reps	5 Reps
Duração da Pausa entre Séries	45"	1'	1'.30"	2'	3'	3'30"	4'	45"
Velocidade de Execução	Rápida/ Moderada	Rápida/ Moderada	Rápida/ Moderada	Rápida/ Moderada	Rápida/ Moderada	Máxima	Máxima	Máxima

Para uma melhor compreensão, podem ser consultados, nos Anexos deste documento exemplos dos planos de treino de força nos seus diferentes momentos. Em todas as fases, a dinâmica da sessão é a normal prevista para os métodos de treino correspondentes a essas mesmas fases. Quando se trabalha com métodos mistos, a dinâmica é diferente, sendo que após a realização de uma série de um exercício de força tradicional com carga de 85% de 1 RM, segue-se imediatamente para a realização de uma série de um exercício que solicite o mesmo movimento, mas em velocidade máxima de execução com carga adicional de 60% 1 RM. Só depois se recupera. Este método referido tem como vantagens a facilidade logística e de operacionalização.

Tentou-se que cada mesociclo durasse 4 a 6 semanas, dependendo da evolução dos atletas de forma a progredir para a fase seguinte e, também, dos constrangimentos causados pela densidade e dificuldade competitivas. A evolução foi verificada através da facilidade técnica com que executavam os exercícios com a carga apropriada e através de testes de predição de 1 RM.

Treino de Prevenção de Lesões

O treino de prevenção de lesões tem lugar duas vezes por semana, realizando-se ao segundo e quarto dias do microciclo. Cada treino é composto por oito exercícios, tendo um bloco de exercícios de fortalecimento e solicitação dos músculos estabilizadores do tronco (core), podendo ter ações estáticas ou ações dinâmicas destes mesmos músculos. Este bloco perfaz cerca de 50% dos exercícios da sessão. Outro bloco (25%), é de proprioção (ou sensoriomotor) para os membros inferiores, enquanto os restantes 25% são de pliometria. Ao longo da época, os exercícios são alterados numa lógica progressiva de maior estabilidade para maior instabilidade. Os planos de treino podem ser consultados no capítulo Anexos do presente documento.

Velocidade, Agilidade e Coordenação

Este tipo de trabalho é realizado, de acordo com o planeamento do departamento de otimização do rendimento desportivo, na véspera do jogo. A sessão de treino compreendia três fases com aumento gradual de intensidade, magnitude da contração muscular e frequência do movimento: Exercícios de coordenação óculo-pedal, Técnica de Corrida, terminando com Velocidade & Agilidade em exercícios com ou sem bola, mais ou menos abertos. A intensidade da sessão, refletida na construção dos exercícios e apropriada intervenção em treino, era gerida de acordo com as pretensões do treinador principal.

Treino de Recuperação de Lesões

O processo de recuperação de lesões compreende três fases distintas após aval do departamento médico e fisioterapeuta para início de trabalho com o fisiologista. O modo de trabalhar, isto é, o processo depende do tipo de lesão. Para tal, o trabalho é realizado à base de protocolos aprovados e comprovados cientificamente pela literatura científica mais atualizada. Em Anexo, pode ser consultado um exemplo de plano de recuperação de um atleta.

Treino de Jogadores Não Convocados para o Jogo

O treino de não convocados é realizado nos dias de jogo sem que coincida com a hora de jogo. Estrutura-se em sessão de treino de força no ginásio e, logo de seguida, sessão de treino com exercícios em formas reduzidas, número de atletas reduzido e que impliquem intensidade e empenho elevados, com incidência em ações técnicas e de elevada magnitude de ação muscular. A sessão de campo não ultrapassa os 75 minutos.

Resumo, Balanço e Reflexões

O plantel de Juniores A (sub-19) iniciou a temporada 2015-16 a 14 de julho de 2015 com 29 jogadores, sendo que à data de início de treinos de ginásio (29 de julho), 27 jogadores constavam do plantel. Este escalão caracterizou-se por uma constante “subida e descida” de jogadores à equipa B e equipa A. A maioria do plantel é formada por juniores de 1º ano e juvenis de 2º ano.

A equipa técnica tem como treinador principal João Tralhão, treinadores adjuntos Pedro Valido e Luís Tralhão, treinador de guarda-redes Paulo Marques, analistas e observadores João Francisco Silva e Vasco Monteiro (estagiário), fisiologista (estagiário) Dinis Cruz e fisioterapeuta André Dias. Os *team-managers* são José Henrique e Luís Batista.

A equipa disputou duas competições oficiais: Campeonato Nacional de Juniores A e *UEFA Youth League*. No Campeonato Nacional de Juniores terminou no 6º lugar da Fase de Apuramento de Campeão. Na *UEFA Youth League* foi eliminada pelo Real Madrid C.F., fora-de-casa, nos quartos-de-final da prova.

Avaliações Físicas

Na equipa de juniores A foram realizadas avaliações físicas em dois momentos: julho de 2015 e janeiro de 2016. Os testes foram os seguintes:

- Avaliação isocinética: utilização do *Biodex* com o objetivo de verificar os desequilíbrios existentes entre os músculos isquiotibiais (flexores do joelho) e músculos do quadríceps (extensores do joelho). Os resultados serviram para a realização da tabela de fatores de risco da equipa.
- Avaliação da Resistência Aeróbia de *Legger-Boucher*.
- Testes de Saltos recorrendo ao *Counter-Movement Jump* Unilateral (Salto Unilateral), *Counter-Movement Jump* e *Squat Jump* com o sistema *OptoGate*.
- Avaliação da Velocidade Linear em 20 metros.
- Avaliação da Agilidade (*L-Agility Test*).

Resultados das Avaliações Físicas

Destes testes, apresenta-se abaixo o comparativo dos valores médios da equipa, entre os dois momentos. De salientar que, para este efeito, recorreu-se a uma amostra de jogadores que apenas realizaram as avaliações nos dois momentos. Para os testes de saltos, recorreremos ao *Counter-Movement Jump* por ser o mais representativo da ação muscular de alongamento-encurtamento existente no jogo.

Comparativo entre as avaliações do *Counter-Movement Jump*

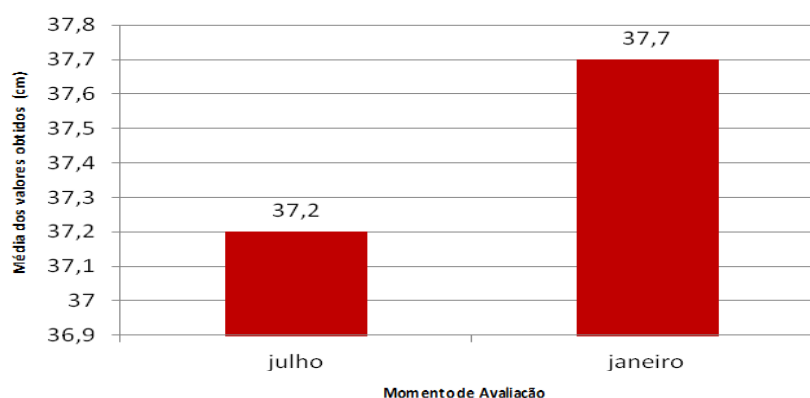


Figura 5. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do *Counter-Movement Jump*.

Os resultados revelam-nos que, de um momento para o outro momento de avaliação, existiu uma melhoria geral de 0,5 cm. Em julho de 2015 (1º momento) o valor máximo obtido (melhor rendimento) foi de 47,1 cm, enquanto que o mínimo foi de 30,9 cm . Em janeiro de 2016, o valor de melhor rendimento foi de 45,9 cm, sendo que o salto com menor altitude foi de 32 cm.

Comparativo entre as avaliações do *Squat Jump*

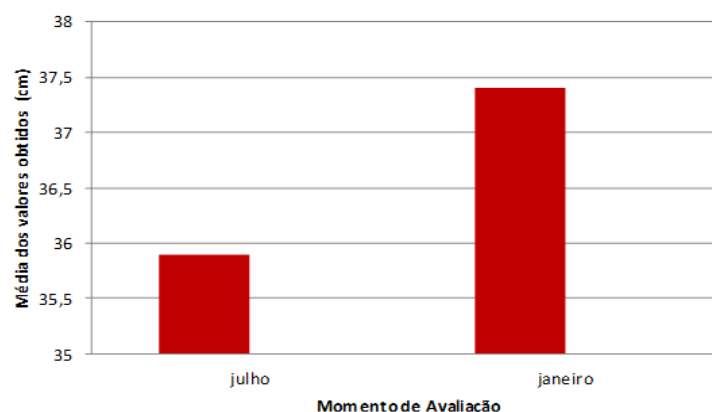


Figura 6. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do *Squat Jump*.

Do primeiro momento de avaliação para o segundo momento, no *Squat Jump*, houve melhorias, com a média da equipa a subir de 35,9 cm para 37,4 cm.

O valor máximo atingido em julho foi de 48,8cm e o mínimo de 29,4 cm. Em janeiro, o máximo foi de 45,9cm e o mínimo de 31,4.

Comparativo entre as avaliações do *Counter-Movement Jump Unilateral*

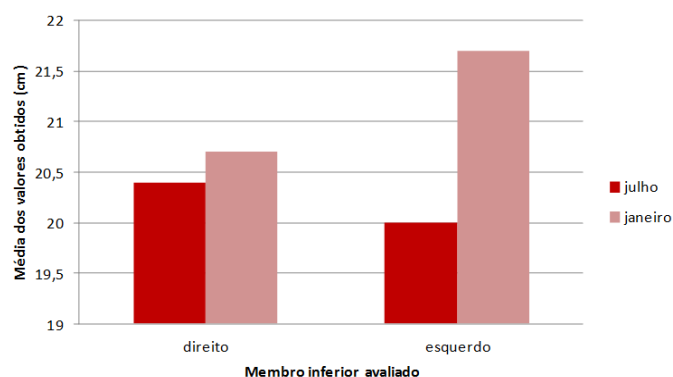


Figura 7. Comparativo entre as médias dos valores (cm) obtidos para os dois momentos de avaliação do *Counter-Movement Jump Unilateral* para os membros inferiores direito e esquerdo.

Verifica-se um aumento de força de ambos os membros inferiores após a realização dos testes. Para o membro inferior direito, o valor mínimo em julho foi de 14 cm e em janeiro foi de 16,5 cm. Os valores máximos foram de 28,2 cm em julho e de 27,8 cm em janeiro. Para o membro inferior esquerdo, o valor mínimo em julho foi de 14,8 cm e em janeiro foi de 16,9 cm. Os valores máximos foram de 27,8 cm em julho e 26,2 cm em janeiro.

Comparativo entre as avaliações da Velocidade Linear

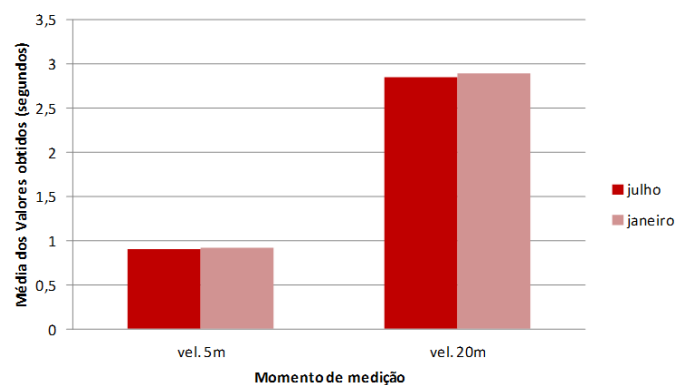


Figura 8. Comparativo entre as médias (segundos) dos valores obtidos para os dois momentos de avaliação da velocidade linear em 5 metros e em 20 metros.

Os testes de velocidade revelam que, entre os dois momentos, em média, os jogadores precisaram de mais 0,05 segundos para percorrer os 20 metros. Contudo, existiram atletas que melhoraram a sua velocidade linear. Em julho de 2015 (1º momento) o valor mínimo obtido (melhor rendimento) foi de 2,73 segundos, enquanto que o máximo foi de 2,97 segundos. Em janeiro de 2016, o valor de melhor rendimento foi de 2,72 segundos, sendo que o máximo foi de 3,04 segundos.

Comparativo entre as avaliações da Agilidade

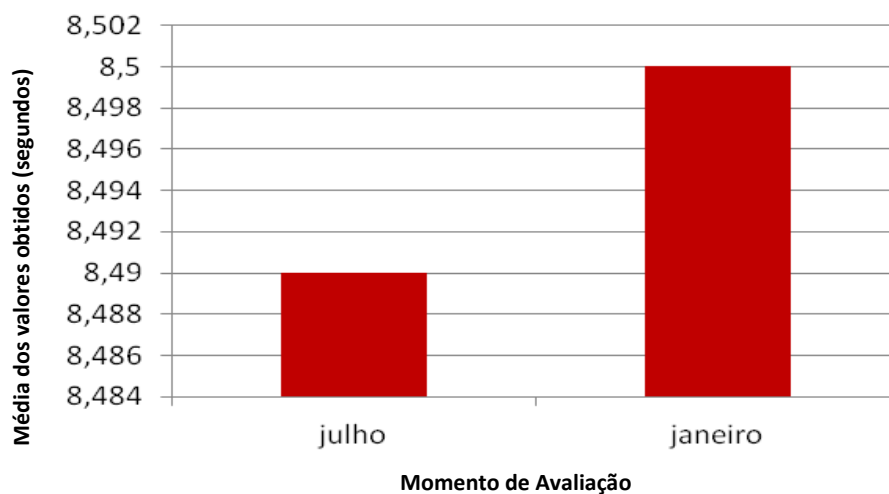


Figura 9. Comparativo entre as médias (segundos) dos valores obtidos para os dois momentos de avaliação da Agilidade.

Para a avaliação da Agilidade, em janeiro a média da equipa aumentou em 0,01 segundos. Em julho, o valor de melhor rendimento foi de 8,22 segundos, sendo que em janeiro foi de 8,11 segundos. O valor de menor rendimento em julho foi de 8,85 segundos, sendo que em janeiro foi de 8,92 segundos.

Comparativo entre as avaliações do *Squat Jump – Counter Movement Jump*

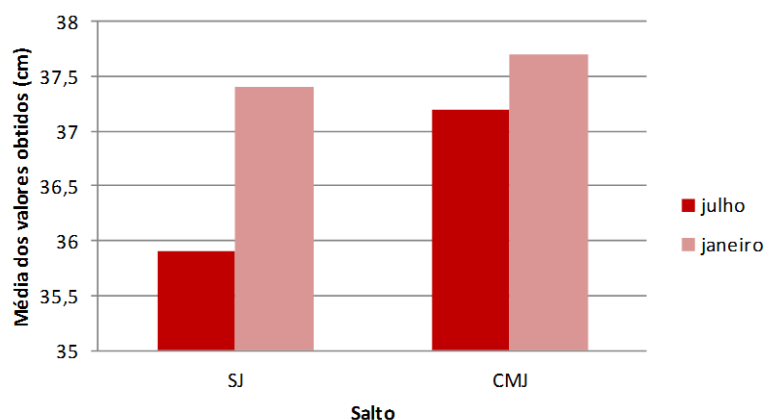


Figura 10. Comparativo entre as médias dos valores obtidos (cm) para o *Squat Jump* e o *Counter Movement Jump* para os dois momentos de avaliação.

Fatores de risco

Tabela 3. Fatores de risco associados a cada jogador.

[illegible]

41

Trabalho realizado no ginásio

Assiduidade anual

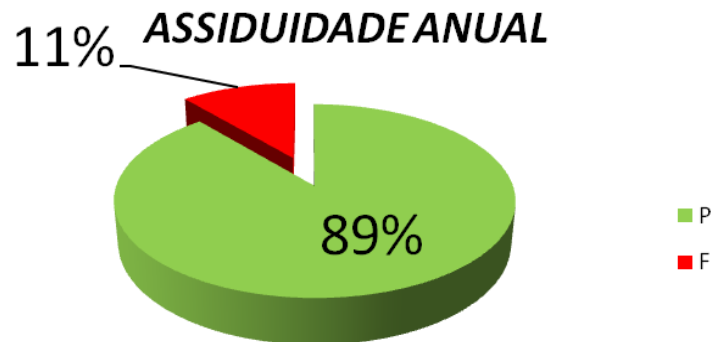


Figura 11. Distribuição relativa da assiduidade anual.

Relativamente a este capítulo, verificou-se 11% de faltas.

Discriminação das faltas

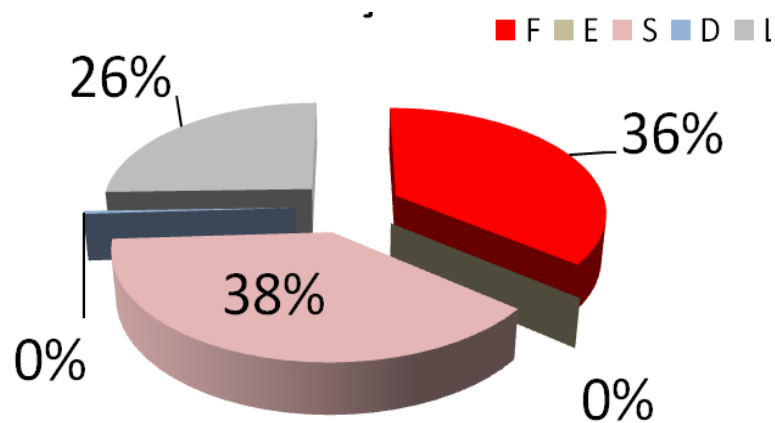


Figura 12. Discriminação dos motivos de falta às sessões de treino.

O presente gráfico pretende discriminar os motivos das faltas. O motivo mais frequente é de falta por presença nas seleções nacionais. A falta “injustificada” (ausência do país para jogadores estrangeiros, ausência do continente para jogadores das regiões autónomas e falta por esquecimento de avisar que iria faltar ou por o jogador ter

adormecido) aparece como segundo motivo. Vinte e cinco por cento das faltas deveram-se a lesão que impossibilitasse quer a realização de treino de força superior, quer a realização de treino de força inferior. Um por cento deveu-se a doença e não houve faltas devido a motivos escolares.

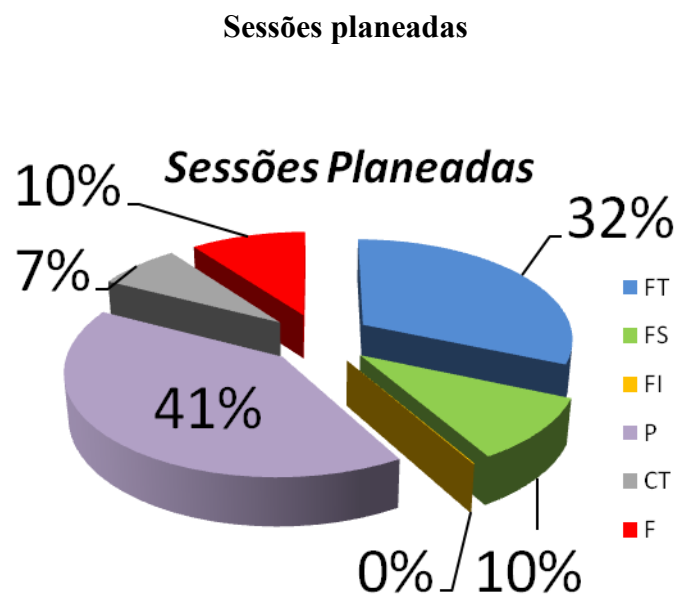


Figura 13. Proporção de sessões planeadas por categoria de sessão.

O gráfico acima reflete a proporção de ocorrências existente entre as diferentes categorias de sessões planeadas. Como é possível verificar realizaram-se mais treinos de Prevenção. O facto de os treinos de Força Inferior apresentarem um valor nulo, deve-se à não existência de Treinos de Força Inferior isolada, estando já contemplada nos treinos de Força Total. Dezassete por cento dos treinos não se realizaram devido a Faltas (por diferentes motivos) e devido a Cancelamento por parte do Treinador Principal (7%).

Trabalho efetuado

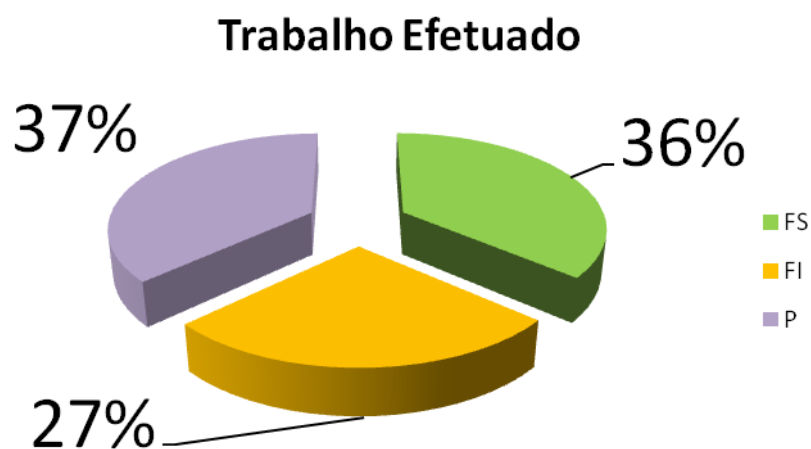


Figura 14. Distribuição relativa entre os treinos de Força Superior, Força Inferior e Prevenção de Lesões.

De todo o trabalho de Força efetuado, 27% foi de Força Inferior enquanto que 36% foi de Força Superior. Estes dois já se incluem nos treinos de Força Total. Os treinos de Prevenção de Lesões ocuparam 37% das sessões de treino.

Treinos de Força

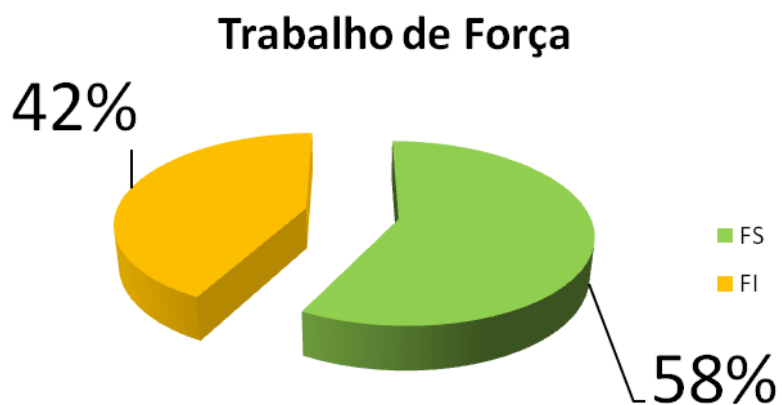


Figura 15. Relação de trabalho de força realizado para membros inferiores (FI) e para membros superiores (FS)

De entre todo o trabalho de força realizado, o presente gráfico indica que houve maior solicitação de trabalho de Força Superior (FS) relativamente ao de Força Inferior (FI). Deve-se, logicamente, ao facto de os membros inferiores serem já solicitados com intensidade todos os dias nos treinos de campo.

Lesões

Na equipa de Juniores A, ocorreram 24 lesões, tendo estas deixado os jogadores afastados dos treinos e jogos com a equipa por um total de 570 dias, perfazendo uma média de 23,75 dias por lesão. As lesões distribuem-se de forma quantitativa pelas seguintes regiões: 11 lesões no tornozelo (entorses), 8 lesões na coxa, 2 lesões no pé, um caso de pubalgia, uma lesão no pescoço e uma lesão no joelho.

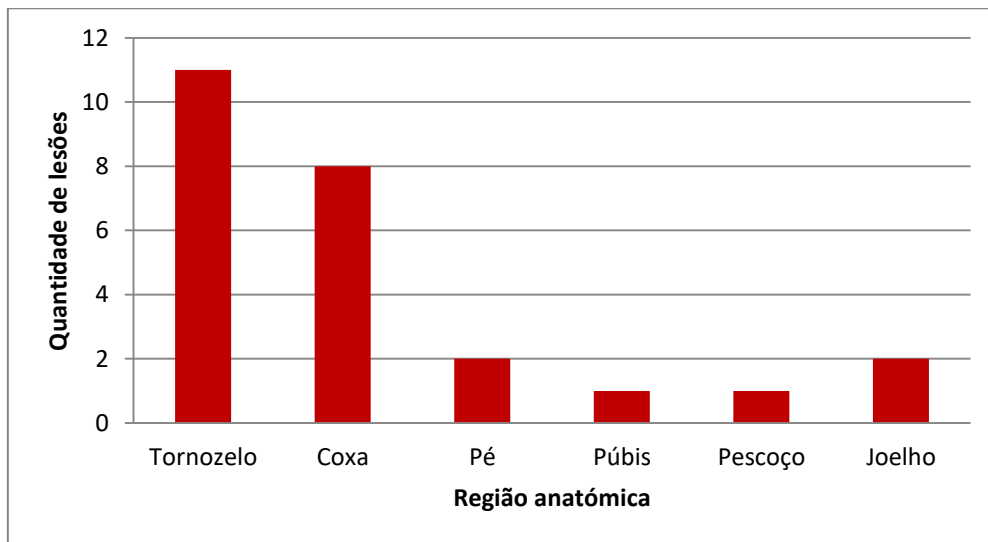


Figura 16. Quantidade de lesões por região anatómica.

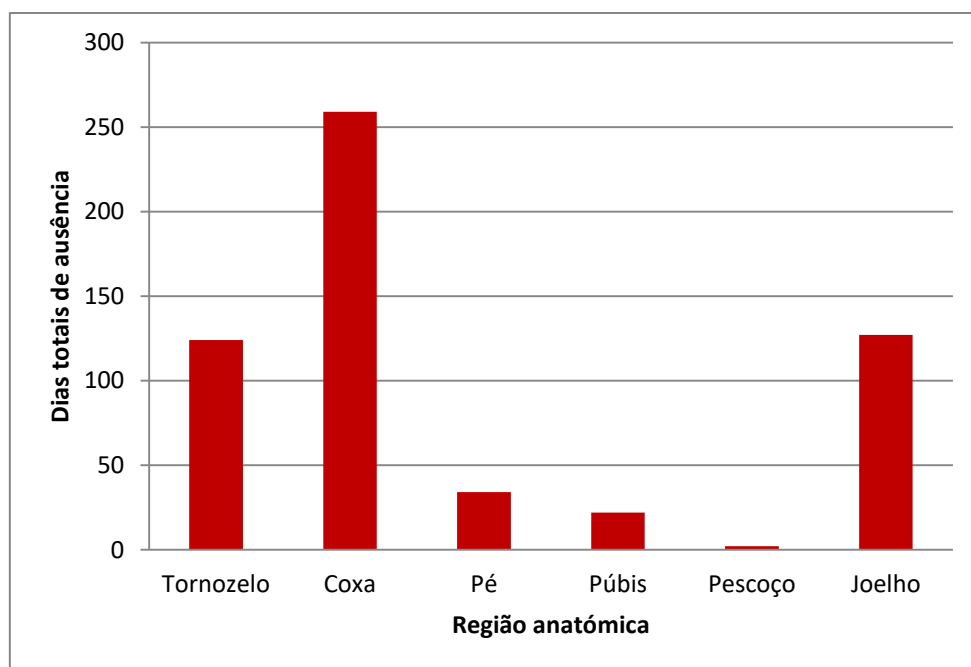


Figura 17. Soma total dos dias de ausência por região anatômica lesionada.

Verifica-se que a região mais afetada por lesões é a articulação do tornozelo. Contudo, as lesões musculares da coxa são as que implicaram mais tempo de paragem, aparecendo as lesões do tornozelo como o segundo valor mais elevado.

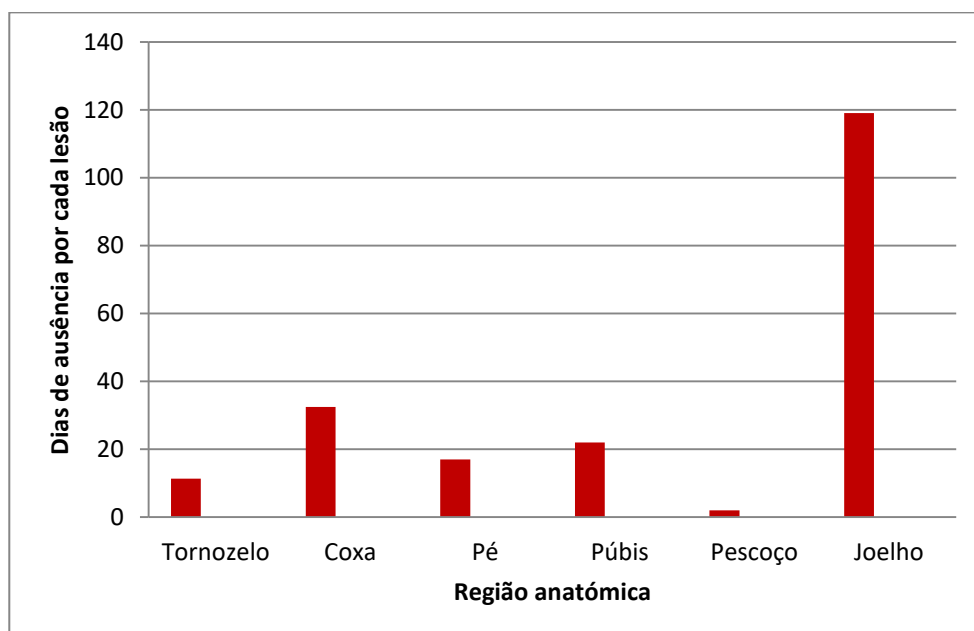


Figura 18. Dias de ausência por cada lesão de cada região anatômica.

É perceptível que a média de dias de paragem por lesão no joelho é muito mais elevada que nas outras regiões, confirmando-se que as lesões no joelho são as de maior gravidade.

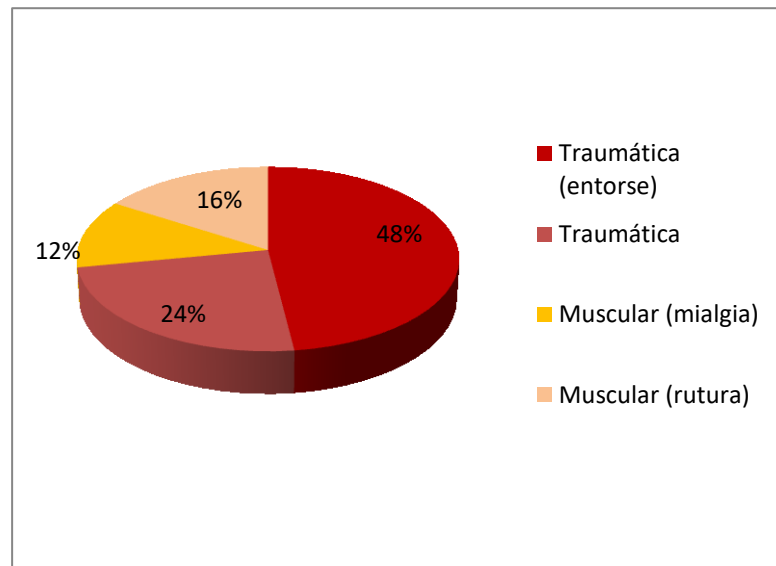


Figura 19. Distribuição relativa dos tipos de lesão.

De um total de 25 lesões, 12 lesões foram Traumáticas (entorse), 6 lesões foram Traumáticas (contacto sem entorse), 3 lesões foram Musculares (mialgia) e 4 lesões foram Musculares (rutura).

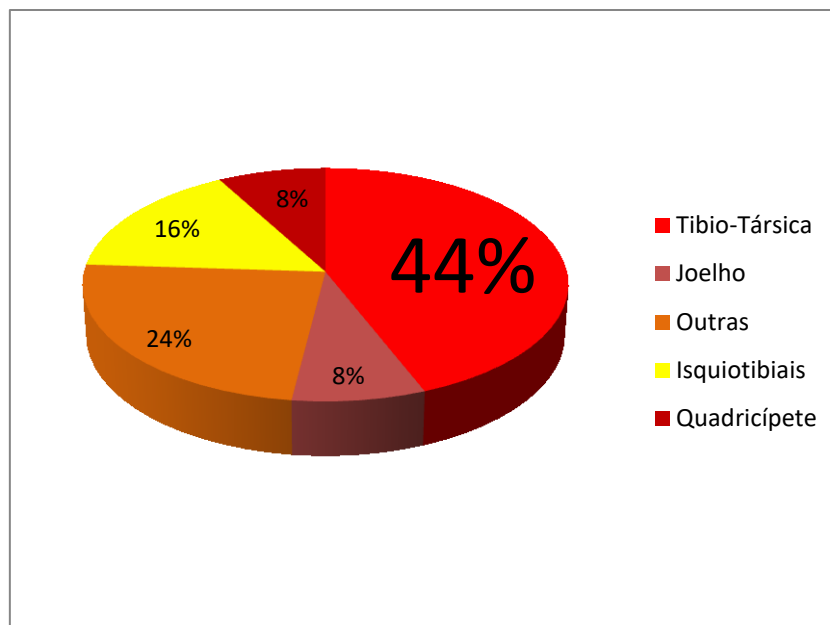


Figura 20. Distribuição relativa da localização anatômica das lesões.

Das 25 lesões, 11 foram na articulação tibiotársica, 2 no joelho, 4 nos isquiotibiais, 2 no quadricípete e 6 noutras localizações anatômicas.

Balanço Geral e Sugestões

Enunciar primeiramente a necessidade de se realizarem planos individuais para os atletas com base nos resultados – e consequente tabela de fatores de risco de lesão - obtidos nas avaliações físicas, quer a nível do treino de força, quer a nível do treino de prevenção de lesões.

Ao contrário do que seriam os objetivos iniciais, não foi efetuado trabalho de flexibilidade, seja de cariz individual ou de cariz coletivo.

O trabalho de prevenção de lesões e de força deverá ser individualizado consoante as necessidades específicas de cada atleta. Os guarda-redes, posição muito específica e com muitas diferenças de solicitação muscular relativamente às restantes posições, não tiveram um trabalho diferenciado. Fica a sugestão para que, num futuro próximo, se possa iniciar este trabalho.

Os resultados obtidos no teste de resistência aeróbia (*Legger-Boucher*) deverão ser utilizados nas recuperações de lesões nas fases em que é necessário trabalhar resistência específica, permitindo ao fisiologista saber em que intensidade relativa o atleta está a trabalhar na recuperação da sua condição física.

Uma vez que também houve intervenção com as equipas de Infantis A e Iniciados B fica a sugestão de existir um fisiologista fixo para cada uma destas equipas ou, não sendo possível, existir um fisiologista fixo para as duas equipas, de forma a facilitar a comunicação e um acompanhamento mais próximo dos jogadores e do estado da(s) equipa(s). Para essas equipas também será relevante a introdução e realização frequente de trabalho de coordenação e técnica de corrida nestes escalões.

O ginásio da formação necessita de ser ampliado e receber mais material de treino. Seria importante a aquisição de máquinas ou aparelhos que permitam um trabalho mais isolado de adutores e abdutores, assim como máquinas com polias.

Relativamente à comunicação entre departamento médico e Benfica LAB – Fisiologia, será importante uniformizar os nomes e classificação das lesões para facilitar a identificação das mesmas.

No último mês da época, foram realizados treinos individuais para Hipertrofia nos juniores com resultados positivos nas alterações corporais dos atletas. Dado o tamanho do ginásio e o material, as sugestões são de que se deverão constituir grupos de 5 atletas, no máximo, tendo 3 deles os mesmos exercícios. O máximo de atletas por máquina deverá ser de 2.

De salientar o feedback muito positivo recebido por parte dos atletas relativamente ao gosto que foram desenvolvendo pelo trabalho de ginásio à medida que a época avançou.

Área 2 – Projeto de Investigação

Revisão de Literatura

Utilização de substratos energéticos no futebol

Uma questão relevante no planeamento do treino é perceber porque é que ocorre a fadiga durante o jogo e quando é que a mesma aparece. Vários estudos têm mostrado evidências de que a capacidade dos jogadores para realizar esforços de intensidade elevada nos momentos finais do jogo é muito limitada (Krustrup et al., 2006). Relativamente à primeira parte do jogo, a quantidade de movimentos potentes/explosivos, velocidade e distâncias percorridas em velocidades elevadas são menores na segunda parte por parte dos futebolistas (Mohr et al., 2003). O fator que conduz a este decréscimo ainda não é totalmente claro, apontando-se como causa a depleção do glicogénio, uma vez que o desenvolvimento de fadiga durante exercícios intermitentes prolongados tem estado associado à carência de glicogénio muscular. Num estudo realizado por Krustrup et al. (2006), percebeu-se que a concentração de glicogénio muscular no final de um jogo sofreu uma redução de 150 a 350 mmol por kg do peso. Foi verificado que em cerca de metade das fibras musculares, o glicogénio foi quase esgotado ou esgotado completamente. Esta redução foi associada à diminuição da performance em *sprints* imediatamente após o jogo. Portanto, é possível que com tais decréscimos de glicogénio em algumas fibras musculares, já não seja possível a realização de esforços máximos (únicos ou repetidos).

Produção de energia anaeróbia no futebol

Um jogador de futebol profissional realiza cerca de 150 a 250 breves ações de grande intensidade durante um jogo (Mohr et al., 2003), indicando claramente que a taxa de utilização de energia anaeróbia é alta em determinados momentos. As ações intensas durante um jogo levam a uma elevada redução dos níveis de fosfocreatina, sendo esta repostada nos seguintes períodos de baixa intensidade (Bangsbo, 1994). Pode haver uma redução substancial deste substrato (abaixo de 30% comparativamente com os valores encontrados em repouso) durante um jogo. Tal acontece quando um

considerável número de ações é realizado em alta intensidade, seguido de pequenos períodos de recuperação.

Resposta metabólica e fadiga no futebol

De acordo com Bangsbo, Laia & Krstrup (2007), as exigências físicas no futebol têm sido estudadas intensamente com o objetivo de se ter uma visão geral das alterações metabólicas ocorridas durante um jogo, relacionando as mesmas com o desenvolvimento da fadiga. Através da medição da temperatura corporal e da frequência cardíaca, percebeu-se que jogadores de futebol de elite, durante um jogo, apresentam uma taxa de absorção média de oxigénio que ronda os 70% do VO_2 máximo. A este nível competitivo, as taxas de fosfocreatina e glicogénio são frequentemente altas durante um jogo, dando-se posteriormente uma redução da utilização da fosfocreatina e com isso um consequente aumento das concentrações de lactato. Do mesmo modo, durante um jogo, o pH muscular começa a assumir valores mais baixos, indicando maior acidose, enquanto as quantidades de inosina monofosfato muscular elevam-se. Os estados de fadiga parecem ocorrer temporariamente durante o jogo. Porém, não existem certezas sobre qual o fator determinante para a mesma, repartindo-se a causa pela elevada concentração de lactato, pH baixo ou alterações do estado de energia muscular. O glicogénio muscular baixa os seus valores entre 40 a 90% durante um jogo, sendo provavelmente o mais importante substrato para a produção de energia, assim como, quando diminui este substrato, nota-se um aumento da fadiga. Verifica-se, também, um aumento dos níveis de ácidos gordos livres no sangue durante um jogo, provavelmente refletindo um aumento da oxidação das gorduras, de forma a compensar a restrição de glicogénio muscular.

Frequência cardíaca e medição de oxigénio no futebol

De acordo com Bangsbo, Laia & Krstrup (2007), a frequência cardíaca média encontra-se perto de 85% dos valores máximos e a frequência cardíaca máxima atingida muito perto do máximo fisiológico de cada jogador. No entanto, é provável que os valores do ritmo cardíaco durante o jogo não possam ser considerados de uma forma tão linear quanto ao consumo de oxigénio, visto que a mesma pode alterar-se por diversos fatores (desidratação, hipertermia, stress mental, etc.) e não propriamente pela exigência

da ação em si. Temperaturas centrais de 39° C a 40° C durante um jogo, sugerem que o consumo médio de oxigénio durante um jogo é de 70 a 75% do volume de oxigénio máximo. Através da utilização de analisadores de gases portáteis, verificou-se, em atividades que se realizam em contexto de jogo de futebol, que o consumo de oxigénio variou de 2,5 L/min a 4,5 L/min com uma carga aeróbia relativa correspondente a cerca de 70, 85 e 95% do VO₂ máximo (atividades de moderada e alta intensidade). O mais importante foi a relação encontrada entre os valores de absorção de oxigénio e a frequência cardíaca que foram muito semelhantes aos valores observados durante a corrida na passadeira rolante, indicando assim que as medições de frequência cardíaca durante um jogo (com algumas limitações) podem ser utilizadas para estimar a intensidade relativa de trabalho e consumo de oxigénio.

Descrição da modalidade

Enquanto Silva (2008) refere que o esforço no futebol é de cariz intermitente, tornando-se muito mais difícil fazer uma quantificação do esforço empregue pelos atletas a cada exercício ou treino, Gabrys, Ozimek & Szczwebowski (2008) dão-nos uma perspetiva mais detalhada sobre as intensidades e o tipo de esforço realizado com maior predominância no futebol. Os esforços elevados durante um jogo de futebol para os atletas, concentram-se principalmente no grupo velocidade-força. Este tipo de esforço é predominantemente anaeróbio (entre 95 a 98% do VO₂ máximo), levando, desta forma, à existência de um défice de oxigénio, dependendo muito também da duração do exercício. Relativamente ao metabolismo aeróbio, este apresenta pouca intervenção aquando de esforços curtos e de alta intensidade (máxima ou submáxima), mas apresenta um papel fundamental quanto à manutenção do praticante em jogo, pois é através desta via energética que o atleta se mantém a maior parte do tempo. Assim, é de extrema importância que o atleta apresente também uma boa capacidade aeróbia de forma a resistir ao longo dos 90 minutos e recuperar as fontes anaeróbias de esforço para novas ocasiões. Atletas que praticam modalidades onde as variáveis velocidade-força e resistência são muito recrutadas, revelam uma maior apetência para realizar esforços de máxima intensidade.

Exigências físicas dos atletas no jogo de futebol

O controlo do treino, assume particular relevância no desenvolvimento do processo de treino de forma mais individualizada e objetiva, pois cada jogador é um organismo diferente (caraterísticas internas) e as funções de cada um diferem, não só a através da posição ocupada no terreno de jogo, como das funções que o treinador lhe destina.

A distância percorrida por um jogador de futebol masculino de nível de elite durante um jogo situa-se entre os 10km e os 13km (Mascio & Bradley, 2013), sendo que a maioria da distância percorrida é realizada a andar ou a intensidades baixas. Os jogadores internacionais de nível de elite, percorrem 28% maiores distâncias de corrida a elevada intensidade do que os jogadores profissionais de níveis mais baixos, assim como realizam 58% maiores distâncias em sprints (Mohr et al., 2003).

Num estudo de Bradley et al. (2013) com equipas dos três principais campeonatos de Inglaterra, revelaram que as equipas que percorrem menos distância a intensidades mais elevadas são as que ficam nos lugares cimeiros da tabela classificativa. Estes resultados podem dever-se ao facto de as equipas da *Premier League* (divisão mais alta do futebol inglês) terem jogadores com maior qualidade, com o tipo de jogo destas equipas privilegiando a manutenção de posse de bola.

Periodização do treino

Segundo Kiely (2012), periodização é hoje um termo utilizado para descrever de uma forma indiscriminada qualquer formato de plano de treino, independentemente da sua estrutura. O mesmo autor refere-nos que embora existam diferentes tipos de periodização criados por diferentes autores, todos partem dos mesmos princípios e pressupostos padrão, pois existem períodos estabelecidos para o desenvolvimento, adaptação e retenção das diferentes qualidades físicas. Vários atributos físicos são mais rentabilizados quando treinados a partir de hierarquias sequenciais, tais como: força antes da potência ou mesmo resistência antes da velocidade.

Como exemplo da importância da periodização do treino, Kiely (2012) refere, numa revisão feita a 15 estudos, onde foram analisados os resultados obtidos em ciclos

de treino entre 7 a 24 semanas. Em treze dos quinze estudos concluíram que o treino periodizado prevê melhorias de desempenho superiores quando comparado com programas de repetição constante.

As evidências mostram que a variabilidade é uma condição necessária para um planeamento de treino eficaz. Existirá uma redução da monotonia, que levará por sua vez a melhores performances dos atletas. Ao fazer uma breve leitura sobre esta literatura percebe-se que a variabilidade é um aspeto positivo para o treino, contrariamente a aplicação repetida de um estímulo de *stress* que não é benéfico para a superação do atleta (Kiely, 2012).

Os objetivos de qualquer tipo de periodização são essencialmente explorar os efeitos de treino no número ideal de vezes, gerir a fadiga e prevenir a estagnação e o *overtraining* através de uma correta manipulação da carga de treino (Plisk & Stone, 2003).

Acredita-se que um aumento do nível de treino irá levar a melhorias de desempenho desportivo e físico dos atletas, mas, no entanto, este tipo de metodologia aplicado aleatoriamente (sem um processo progressivo) pode também aumentar o risco de lesão e sintomas de *overtraining* (Borresen & Lambert, 2009).

Uma das formas de quantificação da carga do treino é utilizar a frequência cardíaca como indicador de esforço através do Impulso de Treino (*TRIMP*). Este método utiliza a frequência cardíaca máxima, de repouso, de exercício e duração do exercício, para calcular um impulso de treino ou *TRIMP*. Um pressuposto básico deste método, é que a frequência cardíaca durante o exercício é um bom indicador da intensidade do mesmo, suposição que nem sempre é segura uma vez que a frequência cardíaca pode variar por uma série de fatores sem ser pela carga do exercício, tais como: ambientais (temperatura e humidade), fisiológicos (estado de hidratação, estado de treino) e fatores psicológicos que podem também afetar a frequência cardíaca do indivíduo (Lambert & Borresen, 2010). Os mesmos autores falam-nos de outra possível limitação do *TRIMP*, a equação depende de um fator de ponderação que pode ser reivindicado. Embora a equação antes de ser implementada tenha passado por diversas aplicações e estudos, ainda existem dúvidas sobre a sua aplicabilidade e precisão como método para quantificar a carga de treino.

Lambert & Borresen (2010), pronunciam-se sobre a metodologia criada por Carl Foster para quantificar o treino, tendo em consideração as limitações das técnicas que

utilizam a frequência cardíaca como preditor. Este criou então um método que pudesse dar esse tipo de informação ao treinador, mas que ao mesmo tempo contornasse os problemas associados à medição da frequência cardíaca durante o treino e competição. Este processo foi chamado de “RPE Session” (PSE - Percepção Subjetiva de Esforço da sessão de treino) que consiste na auto classificação da dificuldade geral da sessão de treino, devendo esta informação ser obtida 30 minutos após a conclusão do exercício. A PSE é calculada multiplicando o valor de esforço percebido pelo atleta (entre o nível 0 e 10) pela duração do exercício (em minutos). Um ponto positivo da PSE sessão é que a percepção de esforço é uma combinação do stress fisiológico em diversas componentes do treino: resistência, velocidade e força. Através da frequência cardíaca não conseguimos perceber esforços de alta intensidade em períodos muito reduzidos de tempo, e essa é uma lacuna que a PSE é capaz de colmatar.

Estes dois autores falam-nos ainda de estudos que revelam uma correlação entre a PSE da sessão e o TRIMP após um treino de futebol de $r = 0,60$. Foi também referido que a PSE sessão nos treinos de resistência é influenciada mais pela carga e não tanto pelo volume do treino.

Segundo Coutts & Aoki (2009), pesquisas recentes dizem que a PSE é válida para quantificar treinos que apresentem uma grande variabilidade de agentes de stress e de condições de exercício, sugerindo também que seja utilizado como meio de monitorização do treino de modalidades coletivas, referindo o futebol. A principal vantagem do método da PSE da sessão para monitorizar o treino, é o facto da mesma ser simples e de fácil execução. Além disso, também pode ser facilmente entendida pelos atletas e é menos invasiva que outros métodos.

Monitorização da carga de treino: a utilização das tecnologias de GPS no futebol e a carga de treino

Para que se garanta a aplicação de volume e intensidade ideais consoante as necessidades de recuperação, é necessário o treinador ter a informação sobre a carga de treino interna e externa.

A monitorização da carga de treino ajuda a dar informação ao treinador sobre as respostas individuais dos atletas nas diferentes sessões de treino. Com a avaliação da carga de treino interna, o treinador fica com informações relativas ao stress fisiológico sofrido pelo atleta, enquanto que com a avaliação da carga externa, este tem apenas a

percepção dos estímulos físicos aplicados. O resultado que advém do treino é a consequência de ambos os estímulos (internos e externos), sendo que uma análise em ambas as componentes pode fornecer informações úteis ao treinador para avaliar os efeitos de treino. No entanto, parece que só a extensão da carga de treino interna pode vir a ser determinante na melhoria da preparação física. Por esta razão que se diz que métodos de monitorização de treino baseados na análise da frequência cardíaca (por exemplo o impulso de treino sugerido por Banister (TRIMP), são usados para monitorizar a carga de treino interna no futebol. Outra alternativa que permite o treinador verificar a carga de treino interna de uma forma mais económica é a PSE-Sessão, que tem sido amplamente demonstrada como uma ferramenta de controlo da carga de treino válida e confiável no futebol (Vazquez et al. 2014).

O uso dos sistemas de posicionamento e cardiofrequencímetro no futebol têm-se revelado instrumentos úteis para as equipas técnicas uma vez que fornecem dados objetivos para o controlo do treino, fornecendo informação das cargas interna e externa, quantificando a carga de treino. O GPS (*Global Positioning System*) é um sistema de navegação por satélite, desenvolvido a partir de dispositivos criados para fins militares (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013). Os dispositivos portáteis, que foram criados e que têm sido desenvolvidos nos últimos anos, têm sido utilizados para a quantificação de ações e intensidade das mesmas no futebol de alto rendimento. Esta tecnologia permite obter dados quantitativos referentes à posição, distâncias percorridas, velocidades, acelerações e/ou desacelerações dos atletas em tempo real (Dwyer & Gabbett, 2012).

De entre os fatores fisiológicos, o de maior interesse prende-se com os índices de fadiga durante o jogo e durante o treino. Parâmetros como o declínio de rendimento na corrida podem, por exemplo, fornecer ao treinador informação para a tomada de decisão em relação às substituições.

As variáveis úteis para a compreensão do nível de fadiga dos jogadores, para o reconhecimento da carga física, assim como o esforço total realizado podem ser a distância percorrida, o rendimento na corrida de acordo com níveis de intensidade (caminhar, correr, sprintar), a velocidade máxima atingida (km/h), o rendimento total da equipa na distância percorrida por períodos de jogo.

De forma a ter acesso a dados mistos (relação entre variáveis) mais concretos, como por exemplo, a carga de trabalho em função da posição em campo e/ou do

momento do jogo, pode-se recorrer ao rendimento individual dos jogadores em corrida de acordo com as suas posições em campo, as diferentes intensidades de esforço (andar, correr, sprintar), total de distância percorrida em função do resultado, da percentagem de posse de bola e/ou do modelo de jogo.

De acordo com Aughey (2011), o ponto de partida para aplicação dos sistemas de GPS é o facto de se poder obter uma descrição dos perfis de atividade dos jogadores. Contudo, é importante referir que o uso de GPS não mede as exigências da competição, mas sim o “output” de trabalho produzido pelos jogadores.

Uma das categorias que os GPS recolhem são as de distância percorrida por minuto, sendo que esta categoria se revela de importância superior em modalidades onde ocorrem interações ilimitadas.

É também possível fazer a medição das acelerações e desacelerações realizadas pelos jogadores, utilizando o sistema de GPS, mas ainda existe controvérsia para alguns cientistas dado que não há conclusões totalmente objetivas para a validade do GPS em períodos curtos de intensidades mais elevadas. O baixo preço de sistemas GPS e a sua portabilidade permitem obter dados mais facilmente em qualquer local destinado à competição. Refere que o tamanho e a forma dos campos em algumas modalidades e o número elevado de jogadores inseridos nesses campos torna difícil o uso de sistemas de filmagem semi-automatizados. Por sua vez, isto significa que as tecnologias de GPS podem ser aplicadas em níveis de elite e sub-elite com relativa facilidade. Graças à tecnologia de GPS, os cientistas do desporto têm tido um maior entendimento dos perfis de atividade dos jogadores. Para além disso, este tipo de tecnologia permite também investigar as relações entre as capacidades físicas de cada jogador e o seu rendimento em competição.

Malone, J. et al. (2014) referem que a natureza cada vez mais profissional do futebol leva a que cada vez mais se recorram a ferramentas e ao conhecimento científico para o planeamento e estruturação das épocas desportivas. Com isto, torna-se cada vez mais importante ter dados quantitativos da atividade física dos jogadores, quer em treino, quer em momento competitivo de alto rendimento. Nos últimos anos, a utilização de tecnologias que permitam a monitorização da atividade física dos jogadores e, com isso, entender a carga de treino a que estão submetidos têm tido um crescimento exponencial. A combinação de volume de treino com intensidade, isto é, a carga de treino são alvo da manipulação por parte das equipas técnicas para o atingir dos

objetivos. A carga de treino pode ser dividida de duas formas: carga externa e carga interna. A carga externa refere-se ao treino específico prescrito pelos treinadores, enquanto a carga interna refere-se à resposta fisiológica que o atleta tem perante o estímulo externo. Dado que a forma como os jogadores recebem a carga e reagem perante esse estímulo, varia consoante a individualidade de cada um. Têm-se desenvolvido ferramentas no sentido de obter dados objetivos e subjetivos de forma a monitorizar a carga de treino e, conseqüentemente, otimizar o rendimento para a especificidade de cada um. Exemplos dessas ferramentas são as já referidas tecnologias GPS. Com a cada vez maior disponibilidade de dados, tem existido um aumento de investigações focadas na quantificação da carga de treino utilizando estes métodos.

A influência do sistema tático e estratégia de jogo adotada na performance física dos jogadores

Num estudo recente de Bradley et al. (2011), foi verificado que o modelo de jogo e o sistema tático influenciam as exigências físicas dos jogadores. Neste estudo foram analisados os efeitos do sistema tático na corrida de alta intensidade e no rendimento na *FA Premier League*. Não se encontraram diferenças significativas na distância total percorrida ou na corrida em elevada intensidade entre o 4x4x2, 4x3x3 e o 4x5x1. Contudo, os jogadores de sistema tático 4x5x1 efetuaram menos corrida em intensidades elevadas quando a sua equipa estava em posse de bola e mais quando a sua equipa não se encontrava em posse de bola quando comparados com os jogadores que atuam num sistema 4x4x2 e 4x3x3. Estas diferenças estão relacionadas com as características ofensivas e defensivas destes sistemas e das funções atribuídas a cada jogador nas diferentes abordagens coletivas e individuais ao jogo. De acordo com o presente estudo, um 4x5x1 é um modelo com características mais defensivas que um 4x4x2 e 4x3x3 devido ao reforço das zonas médias do campo. Não foram observadas diferenças significativas nas posições quando são tidas individualmente. Contudo, foi observado que, quando se tem em consideração a posição individualmente, os avançados de um sistema 4x3x3 realizaram cerca de mais 30% de corrida de elevada intensidade que os atacantes de sistemas em 4x4x2 e em 4x5x1.

Foi também verificado que o avançado de um 4x5x1 tem um declínio significativo quanto à corrida em elevada intensidade na segunda parte do jogo, algo

que não se verificou nos outros sistemas. Isto pode-se dever ao facto de um 4x5x1 solicitar um trabalho físico mais marcante no atacante pois este está frequentemente isolado na linha defensiva adversária, realizando movimentos de desmarcação e criação de espaços ofensivos e, ao mesmo tempo, tem que pressioná-la. Além de que, as equipas aumentam a velocidade do jogo nas zonas do avançado. A posse de bola não difere entre o 4x4x2, 4x3x3 e 4x5x1, mas o número de passes e os passes com sucesso foram maiores num 4x4x2 quando comparados com 4x3x3 ou 4x5x1. O sistema de jogo influencia o perfil dos atacantes, mas não tem impacto na corrida a muito-elevada intensidade, em posse ou sem posse de bola.

Quantificação da carga de treino em microciclos de dois jogos e de três jogos

Anderson L. et al. (2015) fizeram um estudo no qual pretenderam compreender a interação e a acumulação de cargas de treino e carga de jogo em microciclos com diferentes densidades em jogadores de campo na *Premier League* inglesa, comparando semanas de um jogo com semanas de dois jogos e com semanas de três jogos.

No microciclo de menor densidade competitiva (consideram-se dois momentos competitivos: um ao fim-de-semana e outro no fim-de-semana seguinte) houve diferenças significativas para a distância total percorrida e para a velocidade média dos jogadores. Especificamente, quando comparado com o terceiro dia de treino, a distância total percorrida foi moderadamente superior no quarto dia (4040 metros), ao quinto dia (2943 metros) e no sexto dia (1018 metros). Contudo, quando comparado com o quarto dia de treino, a distância total foi ligeiramente inferior no quinto dia (-1097 metros) e moderadamente inferior no sexto dia (-3022 metros). Finalmente, a distância total no sexto dia foi moderadamente inferior aos valores obtidos no quinto dia (-1925 metros). A velocidade média de corrida, quando comparada com o terceiro dia, foi ligeiramente superior no quarto dia de treino (8.7 m/min) e no quinto dia (8.2 m/min-1), mas moderadamente inferior no sexto dia de treino (-20.1 m/min). A velocidade média no sexto dia foi moderadamente inferior quando se comparam os valores desse dia com os do dia quatro (-29.7 m/min) e do dia cinco (-29.2 m/min), não existindo diferenças significativas entre os dias quatro e cinco.

Comparando os microciclos - de maior densidade competitiva (três jogos: um ao fim-de-semana, outro a meio da semana e outro no fim-de-semana seguinte) e o de

menor densidade-, não se verificaram diferenças significativas entre eles apesar de os jogadores, em microciclos de maior densidade, percorrerem maiores distâncias em velocidades mais baixas (*High Speed Running Distance*). No microciclo de maior densidade, apenas houve treino na véspera do jogo a meio da semana e na véspera do jogo seguinte. Nestes treinos, as distâncias percorridas são claramente inferiores relativamente ao microciclo menos denso, apresentando-se valores baixos e semelhantes entre si. A velocidade média (*Average Speed*) foi ligeiramente inferior (-7,2 m/s) no treino que antecede o terceiro jogo.

Projeto de Investigação

Tema e sua pertinência

O tema é “Quantificação da carga de treino da equipa em microciclos com maior densidade competitiva (três momentos competitivos) e microciclos de menor densidade competitiva (dois momentos competitivo) obtidos através de tecnologia GPS na equipa sénior de elite”. O tema surge de forma a entender qual a variação das cargas de treino existentes ao longo da semana de treinos e que diferenças existem nas cargas entre microciclos de maior densidade competitiva e de menor densidade competitiva.

Amostra

Participaram neste estudo um conjunto total de vinte e quatro jogadores de campo da equipa de Seniores A do Sport Lisboa e Benfica. Foram recolhidos dados de oito microciclos competitivos de 2015-2016, sendo 4 de maior densidade competitiva e 4 de menor densidade competitiva. Os guarda-redes não foram contabilizados uma vez que não houve recolha de dados para esta posição. Entende-se como microciclo de maior densidade competitiva um microciclo que inclua dois jogos de campeonato nacional com um jogo de Liga dos Campeões a meio do microciclo. Um microciclo de menor densidade é assim considerado por ter apenas dois jogos de campeonato.

Metodologia

A recolha dos dados foi feita através de *GPS ViperMetrics* da empresa StatSports durante as sessões de treino da equipa de Séniores A do Sport Lisboa e

Benfica, monitorizando a atividade física dos jogadores em cada sessão de treino. Foram recolhidas e analisadas as seguintes variáveis.

1. Distância Total (*Total Distance*) - mede a distância total percorrida pelo jogador, em metros.
2. Distância percorrida em Elevada Velocidade (*High Speed Running*)– esta variável mede a distância percorrida pelo jogador em velocidades superiores a 24km/h..
3. Distância percorrida em Elevada Velocidade Por Minuto (*High Speed Running Per Min.*) - esta variável mede a distância percorrida pelo jogador em velocidades superiores a 24km/h., por minuto.
4. Esforço Cardíaco (*Heart Rate Exertion*) – fornece o esforço total numa sessão baseado em valores com fator de ponderação. Esse fator de ponderação é baseado na frequência cardíaca média atingida pelo jogador relativamente à sua frequência cardíaca máxima.. Esses valores são calculados através da multiplicação do tempo, em segundos, entre sucessivos valores de frequência cardíaca.
5. Intensidade da Velocidade (*Speed Intensity*) – fornece uma medição do esforço total de um jogador numa sessão de treino baseado no tempo despendido pelo jogador em cada uma das diferentes zonas de intensidade. É calculada através de fórmula automatizada no GPS as suas unidades são arbitrárias. Valores entre 600 e 800 são valores típicos para os Médios.
6. Impactos (*Impacts*)- os impactos são identificados quando existem variações de 2g (força gravítica) detetados pelo acelerómetro do dispositivo em períodos de 0,1 segundos.
7. Acelerações (*Accelerations*)- a presente variável é medida com base em mudanças no acelerómetro, utilizando métodos estatísticos. Para que um deslocamento seja contabilizado como aceleração, é necessário que haja um aumento na velocidade por, pelo menos, meio segundo com uma aceleração de pelo menos 0,5m/s/s.
8. Desacelerações (*Decelerations*) - pela mesma lógica da categoria anterior, contabiliza-se uma desaceleração quando existe um decréscimo de velocidade de, pelo menos, 0,5 segundos com desaceleração de, pelo menos, 0,5 m/s/s.

9. *Sprints* – os sprints são contabilizados através de corrida superior a 24km/h e que se mantenha por pelo menos um segundo.
10. Índice de Fadiga (*Fatigue Index*) – Depende de todo o stress causado pelas ações com impacto com magnitudes acima de 2 g realizadas assim em cada zona de intensidade da velocidade. Pode ser um indicador de índice de fadiga individual, pois também depende das características de cada jogador.
11. Carga Total (*Total Loading*) - esta variável dá a indicação do total de forças que atuam no jogador durante toda a sessão de treino. Utiliza a magnitude dos valores fornecidos pelo acelerómetro em três direções recolhidos cem vezes por segundo. Reflete as forças que atuam no jogador durante a corrida e a atividades que envolvam acelerações e desacelerações em curtas distâncias.
12. Frequência Cardíaca Média (*Average Heart Rate*) – Média das frequências cardíacas registadas durante a sessão de treino.

Os dias do microciclo foram categorizados da seguinte forma: J+1 – Um dia após o dia de jogo (implica treino de recuperação). J+2 – Dois dias após o dia de jogo (implica treino de recuperação). J-4 – Quatro dias antes do jogo seguinte. Aqui, os atletas já não estão a treinar com exercícios de intensidades baixas para recuperação do esforço competitivo. J-3 – Três dias antes do jogo seguinte. J-2 – Dois dias antes do jogo seguinte (antevéspera do jogo). J-1 – Um dia antes do jogo seguinte (véspera do jogo).

Resultados

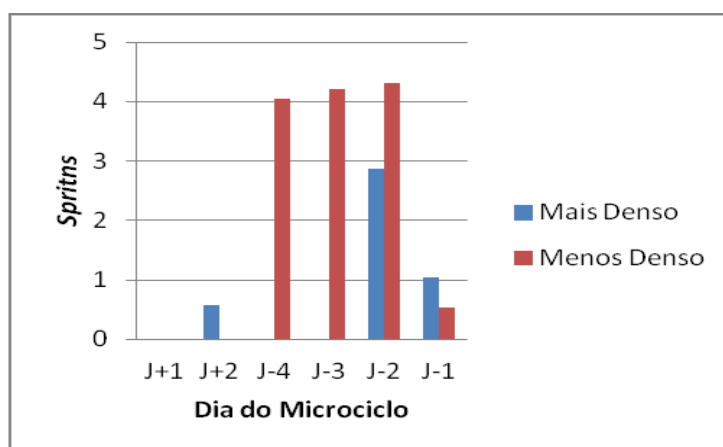


Figura 21. Média do número de *Sprints* realizados em cada dia do microciclo.

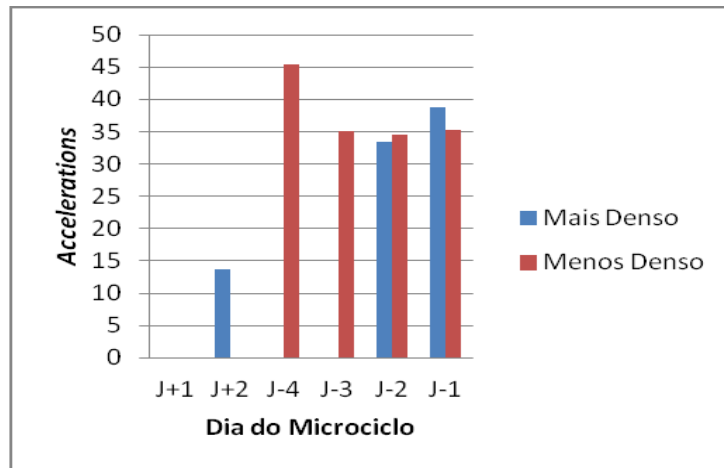


Figura 22. Média do número de Acelerações (*Accelerations*) realizadas em cada dia do microciclo.

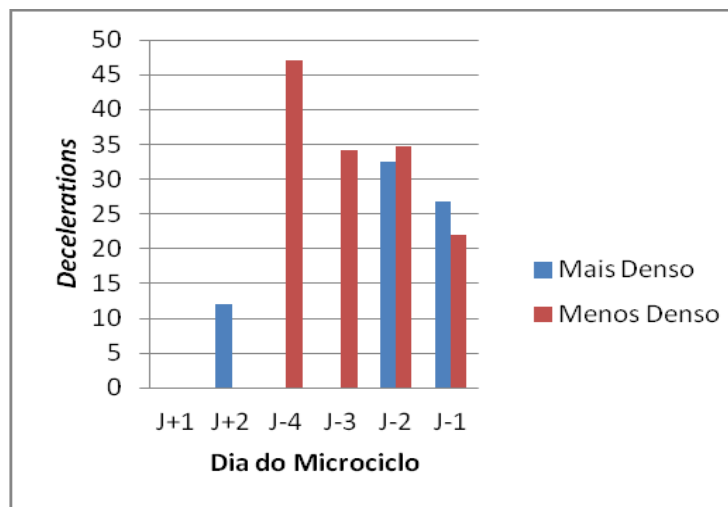


Figura 23. Média do número de Desacelerações (*Decelerations*) realizadas em cada dia do microciclo.

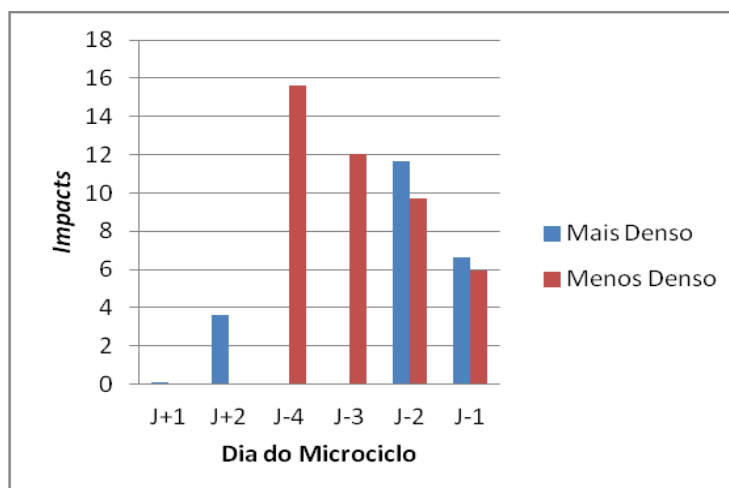


Figura 24. Média do número de Impactos (*Impacts*) submetidos em cada dia do microciclo.

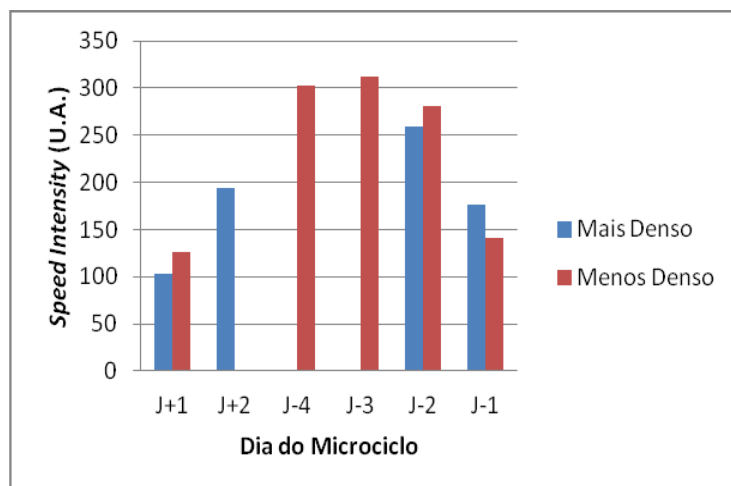


Figura 25. Média dos valores obtidos em Intensidade da Velocidade (*Speed Intensity*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

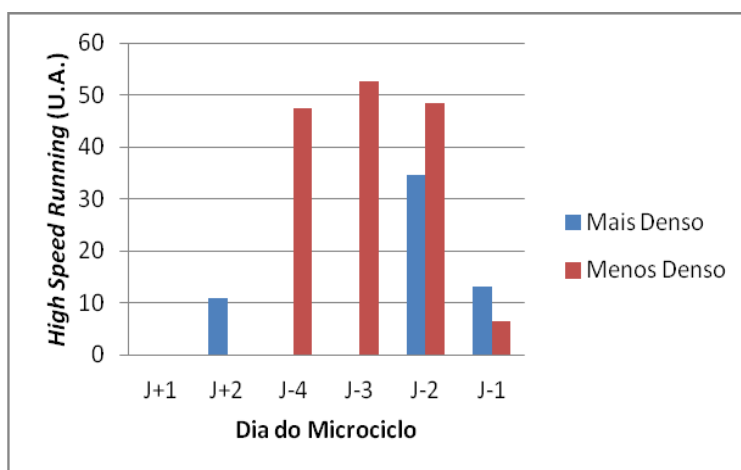


Figura 26. Média dos valores obtidos em Distância Percorrida em Elevada Velocidade (*High Speed Running*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

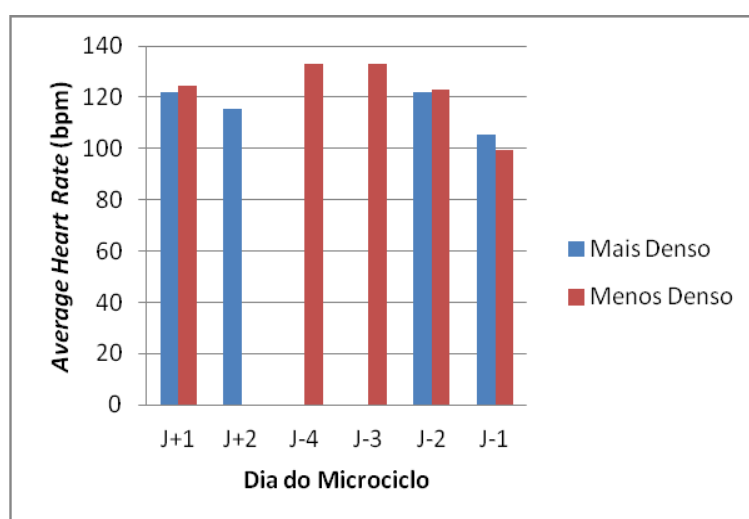


Figura 27. Média dos valores obtidos para a Frequência Cardíaca Média (*Average Heart Rate*) (bpm) em cada dia do microciclo.

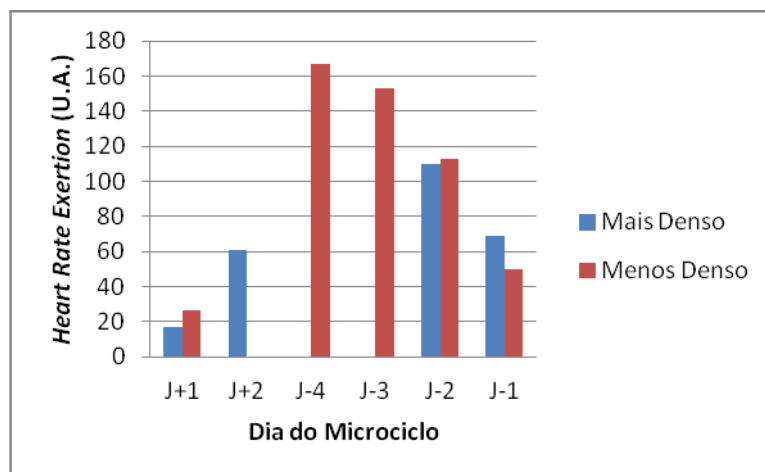


Figura 28. Média dos valores obtidos para o Esforço Cardíaco (*Heart Rate Exertion*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

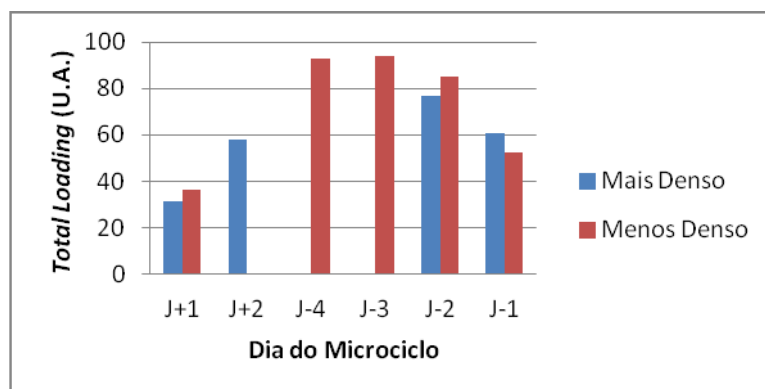


Figura 29. Média dos valores obtidos para a Carga Total (*Total Loading*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

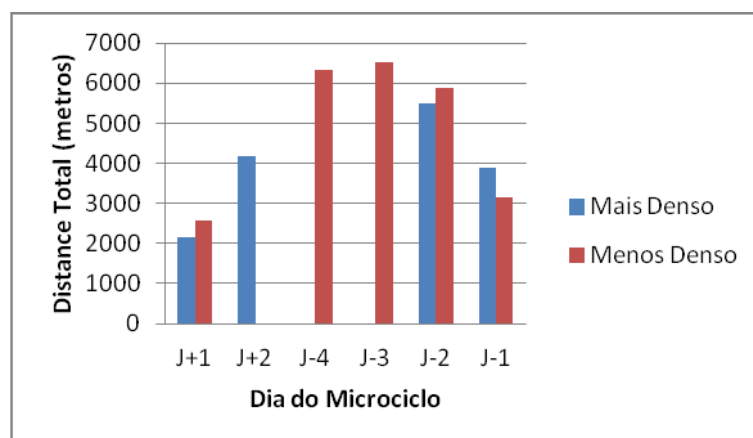


Figura 30. Média dos valores obtidos em Distância Total (*Distance Total*) (metros) em cada dia do microciclo.

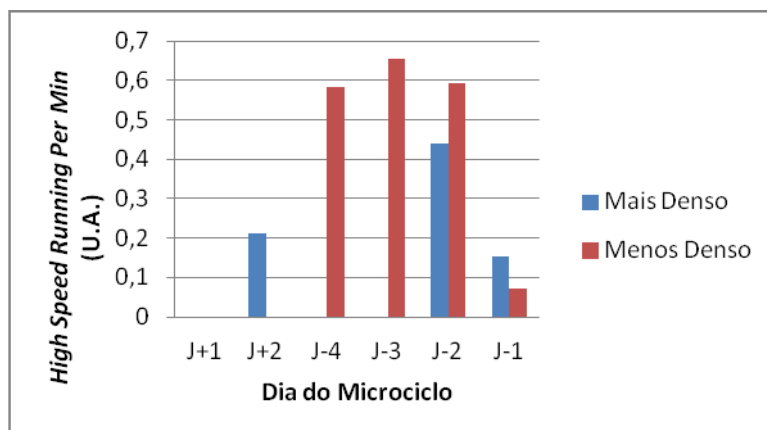


Figura 31. Média dos valores obtidos para a Distância percorrida em Elevada Velocidade Por Minuto (*High Speed Running Per Min.*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

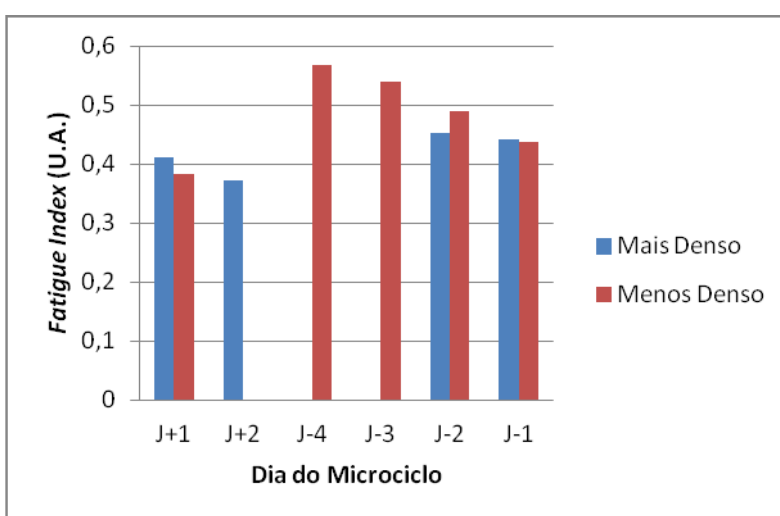


Figura 32. Média dos valores obtidos para o Índice de Fadiga (*Fatigue Index*) (U.A.) em cada dia do microciclo.

Discussão dos Resultados

O propósito da presente investigação foi o de entender que diferenças existem na carga de treino, através da monitorização por GPS, entre microciclos de maior densidade e microciclos de menor densidade, criando-se dois microciclos padrão para cada variável de modo a poder existir um comparativo.

Primeiramente, como seria de esperar, existem diferenças entre um microciclo mais denso e um microciclo menos denso, sendo possível verificar que, num microciclo de menor densidade competitiva existe menos um dia de treino recuperação (na amostra recolhida apenas se observa um dia de recuperação após o jogo). Deve-se também ao facto de, em microciclos de menor densidade, a equipa técnica optar por dar dia de folga

aos jogadores após o jogo. Num microciclo mais denso, devido à maior proximidade entre jogos, apenas existem dois dias de treino que vise, em termos de cargas, preparar o próximo jogo (J-2 e J-1). Ainda assim, comparando com o estudo de Dupont et al. (2014), onde os autores referem que são necessárias, para a manutenção do rendimento em microciclos de maior densidade competitiva, entre 72 horas a 96 horas de recuperação, os resultados apresentados na presente investigação, demonstram que são dadas essas horas de recuperação. Contudo, este mesmo autor refere que 72 horas a 96 horas não são suficientes para manter o índice de lesões a um nível baixo. Deste modo, é de salientar a importância de uma comunicação e coordenação eficazes entre toda a equipa técnica e cientistas do desporto responsáveis pela monitorização do treino e prevenção e recuperação de lesões para evitar uma elevada ocorrência de lesões.

Os resultados deste estudo vão ao encontro de Malone, J. et al. (2014) que, num estudo realizado com jogadores de elite da Liga Inglesa, verificaram também que de J-3 para J-1, em microciclos de menor densidade, existem uma diminuição significativa para a Distância Total percorrida (*Distance Total*) e Distância percorrida em Elevada Intensidade (*High Speed Distance*) que, neste caso, se equipara a *High Speed Running*).

Na maioria das variáveis analisadas (*Average Heart Rate*, *Total Loading*, *Distance Total*, *High Speed Running*, *High Speed Running per min* e *Speed Intensity*) é perceptível que, à medida que existe uma aproximação ao momento competitivo, há um decréscimo dos valores obtidos em todas as variáveis (excetuando *Sprints* – apenas diminuem em J-1 - e Acelerações - *Accelerations*) a partir de J-3 para microciclos de menor densidade, sendo que até esse dia de treino há um aumento dos valores. Para microciclos de maior densidade, existe uma curva ascendente até J-2 com posterior curva descendente até ao momento competitivo seguinte, exceto nas Acelerações (*Accelerations*). Contudo, esta diferença na variável *Accelerations* é muito reduzida. Esta diferença não tão acentuada na variável referida deve-se ao facto de os jogadores que participaram no jogo anterior terem tido dois treinos de recuperação (J+1 e J+2), um treino integrado com a equipa (J-2). Assim, para evitar um contínuo “adormecimento fisiológico” em J-1, pois as cargas anteriores não foram elevadas, os jogadores são, nesse dia, submetidos a um estímulo de maior intensidade do que seria de esperar.

A Carga Total (*Total Loading*) é maior em microciclos menos densos, sendo perceptível que tal aconteça devido a uma maior distância entre jogos. Contudo, tanto em microciclos de maior densidade, como em microciclos de menor densidade, é possível

verificar que um aumento da carga até meio do microciclo, com posterior diminuição até ao momento competitivo seguinte. Em microciclos de menor densidade, o pico de carga de treino dá-se três dias antes do jogo, enquanto no microciclo de maior densidade, o pico dá-se dois dias antes do jogo, até porque o número de sessões de treino é menor. Comparando os microciclos com os dois tipos de densidade, a variação de intensidades é semelhante.

A Distância Total (*Distance Total*) percorrida também diminui – apresenta uma curva descendente - ao longo da semana com o aproximar do próximo momento competitivo, sendo que os valores são menores para o microciclo menos denso, excetuando a antevéspera do jogo (deve-se à já referida estratégia de evitar o “adormecimento fisiológico”). De notar que Di Salvo et al. (2007) verificaram que a média da distância percorrida pelos jogadores nos jogos da Liga Espanhola é de 11 393 metros. Através da análise da Distância Total (*Distance Total*) e sua comparação com este dado, é possível perceber que, num microciclo de menor densidade, J-4 e J-3 são os dias de treino em que existem valores mais aproximados ao que Di Salvo et al. (2007) verificaram. Estes resultados também vão ao encontro dos resultados do estudo de Anderson, L. et al. (2015). Em microciclos de menor densidade, é em J-3 e J-2 que tal acontece. Deve-se ao facto de, nestes dias, a equipa técnica optar por trabalhar em intensidades aproximadas às verificadas em jogo/momento competitivo, com formas jogadas mais próximas das verificadas em jogo formal.

Para as categorias *High Speed Running* e *High Speed Running per Min*, as variações são idênticas, sendo possível verificar um aumento de J-4 para J-3 (pico de intensidade) com posterior decréscimo até ao dia de jogo no microciclo de menor densidade. Como seria de esperar em J+1 e J+2 (treinos de recuperação) não se verifica existência de corrida de elevada intensidade. No microciclo mais denso, verifica-se corrida de elevada intensidade, com valores baixos, a partir de J+2 com aumento para J-2 (treino seguinte) e diminuição para J-1. Este decréscimo dos valores em J-1 foi também verificado por Anderson L. et al. (2015).

O Índice de Fadiga (*Fatigue Index*) das sessões de treino é maioritariamente mais elevado em microciclos de menor densidade, levando a crer que o desgaste causado pela sessão é maior em semanas de em que existe apenas campeonato, verificando-se, também um aumento dos valores de J+1 para J-4 com posterior diminuição, a partir de J-3 (inclusive) até ao dia do jogo.

Para os valores do Esforço Cardíaco (*Heart Rate Exertion*) verificam-se ligeiras diferenças de um microciclo para o outro, sendo de notar que existe uma diminuição dos valores com o aproximar do momento competitivo, significando isto que os jogadores permanecem, ao longo da semana, menos tempo em níveis elevados de frequência cardíaca. Comparando esta variável com a Frequência Cardíaca Média (*Average Heart Rate*), podemos perceber que ao início da semana atingem valores elevados de frequência cardíaca, mas permanecem menos tempo nesses valores.

Para a média do número de Impactos (*Impacts*) existentes em cada dia do microciclo os valores são superiores em microciclos de maior densidade. É também, possível verificar que diminuem muito acentuadamente ao longo da semana.

Analisando os valores de frequência cardíaca média (*Average Heart Rate*) é possível, comparando com as referências de Bangsbo, Laia & Krstrup (2007), que num microciclo de menor densidade, J-4 e J-3 correspondam a treinos com exercícios mais aproximados do jogo formal e de trabalho intersectorial do modelo de jogo, pois é nestes dias que se apresentam maiores valores para a categoria referida. Num microciclo de menor densidade, existe uma maior aproximação ao jogo em J-2. Utilizando as conclusões destes mesmos autores é possível que, extrapolando através dos valores de frequência cardíaca média nos dias referidos, o consumo de oxigénio dos jogadores se tenha situado 2,5 L/min a 4,5 L/min com uma carga aeróbia relativa correspondente a cerca de 70, 85 e 95% do $\text{VO}_2\text{máx}$.

Conclusões e sugestões para o futuro

Verifica-se que, de um modo geral, a variação das cargas através dos valores obtidos sucede em forma de pirâmide, quer para o microciclo de maior densidade, quer para o de menor densidade, ocorrendo uma diminuição a partir do terceiro treino.

Será importante em estudos seguintes calcular-se o Impulso de Treino (*TRIMP*) - algo que não foi possível dado não serem fornecidos os valores de frequência cardíaca de repouso dos atletas - e fazer a sua relação com a Percepção Subjetiva de Esforço e as categorias recolhidas pelo *GPS* aqui observadas.

Pode-se verificar que este estudo, tal como a maioria dos estudos já efetuados, não contempla a posição de Guarda-Redes. Seria importante este tipo de investigação para esta posição para se poder traçar um perfil fisiológico dos mesmos, assim como para os Defesas, Médios e Avançados em função do modelo de jogo adotado pelo

treinador. Será também importante realizar este tipo de investigação em jogos/momentos competitivos em níveis de elite de forma a existir um conhecimento mais completo de toda a semana de trabalho e, possivelmente, verificar de que forma variam as intensidades de treino e de competição consoante o nível dos adversários. Sugiro ainda que se possa investigar que associação existe entre as cargas de treino e os conteúdos técnico-táticos, mesmo sabendo que a intensidade que se coloca num exercício depende, por exemplo, do tipo de feedback que os treinadores dão. Isto é, um mesmo exercício pode ter intensidades diferentes apenas com a manipulação que os treinadores fazem do feedback dado: um feedback mais ‘agressivo’, um tom de voz mais forte, uma frequência de palavras maior condicionam a atitude dos atletas e seu empenho no exercício. Com isto, também será possível aos treinadores terem um catálogo de exercícios seus com dados mais objetivos.

Área 3 – Relação com a Comunidade – “*Sport Sciences Day*”

Introdução

A ação de formação intitulada “*Sport Sciences Day*” foi realizada no auditório do Caixa Futebol Campus, Seixal. A escolha dos temas teve como objetivo sensibilizar todos os técnicos do futebol de formação do Sport Lisboa e Benfica para a importância do treino de força no futebolista para otimizar o rendimento e para prevenir lesões e do controlo do treino no futebol. Teve também como objetivo permitir a formação contínua dos treinadores para a renovação de créditos do Título Profissional de Treinador de Desporto do Instituto Português do Desporto e da Juventude com uma unidade de crédito.

Planeamento

A escolha e confirmação do local foi feita de forma bastante objetiva, pois o auditório do Caixa Futebol Campus apresenta todas as condições necessárias para a realização do tipo de evento pretendido. O dia final escolhido para a realização do evento foi 11 de abril de 2016, realizando-se uma ação pública de manhã (não creditada pelo IPDJ) entre as 9h00 e as 13h00 e a uma ação interna entre as 15h e as 19h30 (creditada pelo IPDJ).

Relativamente à divulgação, foram criados e utilizados internamente “flyers”, cartazes e convites eletrónicos (divulgados por e-mail) para a ação da tarde.

Para a ação matinal, houve divulgação nas respetivas faculdades dos estagiários dos “flyers”, cartazes e, também, convite eletrónico. As inscrições para todos os eventos foram realizadas através de um endereço de e-mail destinado a esse propósito.

No final, foi também entregue um certificado de participação a todos os que participaram no evento. Houve apenas necessidade de diferenciar os certificados para aqueles que participaram no evento creditado.

Para a parte da manhã, o intuito foi o de apresentar em formato audiovisual, ao público presente (discentes e docentes de licenciatura e mestrado de várias faculdades) o trabalho desenvolvido pelos estagiários do Benfica LAB, seja na área de Observação e Análise, como na área de Fisiologia. Enquanto os estagiários de uma área apresentavam,

os outros auxiliavam na logística, nos bastidores e na orientação do público para os *coffee-break*.

Todos os estagiários tiveram o seu momento para apresentar uma parte do trabalho desenvolvido, ficando, no final, um espaço de esclarecimento de dúvidas para o público, assim como para possíveis interessados em estagiar no Benfica LAB no ano letivo/época desportiva seguinte.

Na parte da tarde, formação interna, o evento contou com um painel de quatro preletores, estando três deles associados à Faculdade de Motricidade Humana: Professor Doutor Pedro Mil-Homens, Professora Doutora Anna Volossovitch, Professor Óscar Tojo. O quarto preletor foi o capitão da equipa principal de futebol Anderson Luiz da Silva – Luisão.

Breve apresentação dos preletores e temas abordados

Luisão, jogador profissional do Sport Lisboa e Benfica, capitão da equipa A e com 13 anos de clube, internacional A pela Seleção do Brasil em 46 ocasiões (3 golos), sendo o jogador estrangeiro com mais jogos disputados pelo clube, sendo uma das maiores referências na história do S.L. Benfica. A presença do capitão, Luisão, da equipa principal deve-se ao facto de a organização pretender ter um testemunho de um atleta da equipa A relativamente à importância do treino de força no seu rendimento e na prevenção e recuperação de lesões.

Professor Doutor Pedro Mil-Homens, Licenciado em Educação Física pelo Instituto Superior de Educação Física da UTL e Doutor em Motricidade Humana na especialidade de Ciências do Desporto pela Faculdade de Motricidade Humana (FMH-UTL). É Professor Associado do Departamento de Desporto e Saúde da Faculdade de Motricidade Humana, desde 2000. Com bastantes artigos científicos revistos por pares e publicados, atualmente, é docente, de licenciatura e mestrado, de várias cadeiras na área do Treino Desportivo. Coordena a Licenciatura em Ciências do Desporto e a Pós-graduação em *Strength & Conditioning*. Leciona no Mestrado em Treino de Alto Rendimento, no Mestrado em Treino Desportivo e no Curso de Doutoramento da FMH. Foi diretor do Estádio Universitário de Lisboa de 1997 a 2000, diretor – geral da Academia Sporting de 2002 a Maio de 2011 e administrador da Sporting, Sociedade Desportiva de Futebol, SAD, de 2006 a 2010. O tema a apresentar foi “Treino de força:

adaptações induzidas pelo treino e orientações metodológicas para o treino do jovem futebolista”

Professora Doutora Anna Volossovitch, licenciada em Educação Física e Treino Desportivo pelo Instituto Superior Estatal de Educação Física de Kiev com qualificação professor-treinador com especialização em andebol (diploma com distinção), Mestre em Teoria e Metodologia da Educação Física e Treino Desportivo pela Universidade Estatal de Educação Física da Ucrânia de Educação Física e Desporto e doutorada no ramo de Motricidade Humana na especialidade de Ciências do Desporto pela Faculdade de Motricidade Humana, sendo atualmente professora auxiliar na Faculdade de Motricidade Humana nas áreas de metodologia do treino desportivo, treino do jovem atleta e modalidade de andebol, tendo já vários artigos científico publicados. O tema que a professora nos apresentou foi “Treino de Força em Jovens: efeitos, a longo prazo, de treino de força em jovens atletas de modalidades coletivas”.

Professor Óscar Tojo, treinador de futebol UEFA Pro/Nível IV, atualmente professor de futebol nas licenciaturas e mestrados na Faculdade de Motricidade Humana, tendo já sido diretor técnico da Associação de Futebol de Évora. Foi treinador adjunto na equipa principal da União Desportiva de Leiria e no Clube Desportivo Nacional liderados pelo professor Pedro Caixinha. A sua última experiência no futebol profissional foi no Club Santos Laguna (México) enquanto metodólogo da equipa principal também liderada pelo professor Pedro Caixinha. O seu tema foi “Gestão das cargas: de que forma o controlo do treino nos ajuda na gestão da relação das cargas do treino técnico-tático e de força”.

Objetivos

Este evento teve como objetivo clarificar e trazer evidências científicas atualizadas para todos técnicos do Sport Lisboa e Benfica, focando os temas no treino de força no futebolista evidenciando a importância deste tipo de trabalho para a otimização do rendimento e também em recuperação de lesões, assim como para a importância do controlo do treino.

Teve, também, como objetivo fornecer créditos para a renovação da cédula de treinador.

Síntese dos conteúdos

Primeiramente, interveio o capitão da equipa A de futebol, Luisão, de 35 anos de idade. Foi mostrado um vídeo acerca da sua carreira no Benfica, havendo posteriormente um espaço para perguntas e debate sobre a evolução e desenvolvimento positivos que a estrutura do clube teve ao longo dos seus treze anos no Benfica, permitindo, também, criar condições para o desenvolvimento atlético dos jogadores com vista à otimização do seu rendimento e prolongamento das suas carreiras. Luisão referiu que ter um departamento focado neste tipo de trabalho, permitiu-lhe estar mais apto fisicamente para entrar de forma gradual e confiante no treino e no jogo, sem preocupação de se voltar a lesionar em ações de maior intensidade e/ou em que exista contacto. Referiu ainda que este tipo de trabalho lhe permite, com todo o desgaste fisiológico que tem tido ao longo da sua carreira, recuperar mais facilmente relativamente a outros jogadores que não realizam este tipo de trabalho.

Depois da intervenção do capitão da equipa A de futebol profissional, seguiu-se a preleção do Professor Doutor Pedro Mil-Homens. Iniciou com uma explicação breve dos mecanismos e estímulos que o treino de força provoca no corpo humano. Em seguida, de forma breve e acessível, apresentou os métodos de treino de força e quais os seus objetivos. De salientar que deu sempre exemplos práticos de atletas de alto rendimento, assim como baseou sempre a sua intervenção em literatura científica. Importante referir que a sua intervenção não deixou espaço para dúvidas - sempre esclarecidas quando surgiram por parte do público presente –, especialmente na desmistificação de questões como “o treino de força torna o atleta mais lento?”, “o treino de força em desportos coletivos é realizado da mesma forma que no fisiculturismo?” sendo negativas as respostas a estas perguntas.

Em seguida, interveio a Professora Doutora Anna Volossovitch abordando questões do treino de força nos jovens atletas, assim como o treino das restantes qualidades físicas ao longo da infância até à idade adulta, referindo os benefícios e os riscos do treino de força, salientado que existem riscos quando existe gestão de carga e técnica erradas. Referiu também a importância da variabilidade dos estímulos para as outras qualidades de forma a evitar a especialização precoce. Importa reter desta apresentação que o treino de força não significa que tenha que existir carga acrescida. Em fases iniciais, o treino com apenas o peso corporal também é treino de força.

Por fim, o Professor Óscar Tojo, apresentou ao público, o processo e os resultados do seu trabalho enquanto metodólogo do treino no Santos Laguna (futebol profissional). Apresentou a forma como foram geridas as cargas de treino, os microciclos-tipo, os métodos de individualização do treino consoante as necessidades de cada jogador e como era feito o controlo do treino através da utilização de GPS (*Global Positioning System*). Constituiu-se como uma intervenção muito enriquecedora pela sua objetividade prática.

Balanço Final

A lotação do auditório esgotou, tendo o evento recebido feedback francamente positivo no sentido de organização, qualidade das orações, conteúdos abordados e inovação, pois ainda não havia sido realizado um evento interno deste tipo no Caixa Futebol Campus. Estava reservado um momento final de mesa-redonda, mas todas as dúvidas foram esclarecidas objectivamente e o debate foi sendo feito durante as apresentações. Assim, não houve necessidade de realização deste espaço.

As maiores dificuldades sentidas para a realização do evento foram as de questões de meios audiovisuais para filmar o evento, controlo do som através da utilização de microfone de lapela ou microfone de mão. Pretendia-se, inicialmente, fazer uso de microfone de lapela para o som ficar gravado na filmagem (camera profissional à responsabilidade do Departamento de Imagem e Vídeo). Contudo, dificuldades de sincronização e transmissão de som, fizeram com que se utilizasse microfone de mão.

Criando o *design* para os *posters* e *flyers*, inicialmente ir-se-ia utilizar uma imagem mais voltada para o treino de força, com um movimento mais isolado de flexão do cotovelo. Contudo, isso transmitiria uma ideia de fisiculturismo, não sendo esse o objetivo. Mudou-se para uma imagem (foto captada e editada pela Organização) de um atleta do clube executando um movimento mais funcional de membros inferiores (*lunge* lateral), com imagem em segundo plano de ondas de frequência cardíaca, remetendo a imagem final, simultaneamente, para o treino de força e controlo do treino.

para um próximo evento, será importante distribuir um inquérito de satisfação final assim que terminar o evento e a ser preenchido e devolvido nesse momento de forma a existir um feedback mais objetivo do evento.

Reflexão final do Estágio

Findo o estágio e o documento, começo por dizer que a experiência foi bastante proveitosa no que concerne ao meu processo de aprendizagem. A possibilidade de estagiar numa equipa com horários e exigências profissionais de alto rendimento permitiu-me entender, na prática, qual a capacidade de trabalho necessária para tais exigências. Novas perspetivas e novos horizontes se criaram e desenvolveram.

No meu prisma de visão, e tal como o professor Óscar Tojo referiu várias vezes em conversas orientadoras, primeiro está o Homem, depois o Atleta e, por fim, o Futebolista. Como tal, os valores e os princípios do Desporto e do Treino devem ser estimulados e desenvolvidos desde cedo em todos os aspirantes a jogadores de futebol profissional. Essa será a base para o seu sucesso futuro pois tudo começa na mente, no interior de cada um. As decisões que tomamos dependem muito da forma como pensamos e cada decisão e posterior ação trazem sempre consequências. Valores como respeito, empenho, dedicação, superação, ambição, resiliência, persistência e profissionalismo deverão ser sempre fios condutores de todo o percurso formativo e profissional. Depois, o Atleta e o Futebolista. O desenvolvimento plural e transversal das capacidades psicomotoras e qualidades físicas é algo determinante para ser estimulado desde a infância para que os seus melhores resultados sejam atingidos na idade adulta. Não podem ser preocupações a ter apenas quando os atletas começam a chegar a níveis competitivos de elevado rendimento. É um trabalho de base e progressivo em todo o processo formativo, um trabalho a longo-prazo e que deverá atingir a sua maior intensidade de cargas em níveis superiores de rendimento, suprimindo, desde sempre, as necessidades específicas de cada um para a prevenção de lesões e para a otimização do rendimento desportivo.

Interiorizada está a necessidade cada vez maior de se realizar um trabalho específico e individualizado para todos os atletas, sendo que, a constante evolução e melhoria da ciência aplicada ao desporto trarão sempre a possibilidade de se obterem dados mais objetivos do treino e da competição através, por exemplo, das tecnologias GPS.

Referências Bibliográficas

- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *International journal of sports physiology and performance*, 6(3), 295-310.
- Bangsbo, J. (1994). Physiological demands. In *Handbook of Sports Medicine and Science Football (soccer)*. Blackwell Publishing Ltd.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 2(2), 111-127.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.
- Bengtsson, H., Ekstrand, J., & Hagglund, M. (2013). Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 743-747.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(1), 63-70.
- Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., Paul, D., Diaz, A. G., Peart, D. & Krstrup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 29(8), 821-830.
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gomez Diaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1261-1270.
- Brito, J., Soares, J., & Rebelo, A. N. (2009). Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado Anterior em Futebolistas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 62-69.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer. *Sports medicine*, 38(10), 839-862.

Coutts, A., & Aoki, M. S. (2009). Monitoramento do treinamento em esportes coletivos. *Informativo técnico-científico do comitê olímpico Brasileiro*, 1-3

Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 43, 1025-1042.

Dasteridis, G., Pilianidis, T., & Mantzouranis, N. (2011). The Effect of Different Strength Training Programs on Young Athletes' Sprint Performance. *Studies in Physical Culture and Tourism*, 8, 141-147.

Dias, A., Pezarat-Correia, P., Esteves, J. & Fernandes, O. (2011). The influence of a balance training programme on the electromyographic latency of the ankle musculature in subjects with no history of ankle injury. *Physical Therapy in Sport*, 12, 87-92.

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G.N. & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.

Di Mascio, M., & Bradley, P. S. (2013). Evaluation of the most intense high-intensity running period in English FA premier league soccer matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 909-915.

Dupont G, Nedelec M, McCall A, McCormack D, Berthoin S, Wisloff U. (2010) Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *American Journal of Sports Medicine*.;38(9):1752–1758. doi: 10.1177/0363546510361236.

Dwyer, D., & Gabbett, T. (2012). Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 818-824.

Ekstrand, J., Hagglund, M., & Wálden, M. (2011). Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *American Journal of Sports Medicine*, 1226-1232.

Ekstrand, J., Hagglund, M., & Walden, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 553-558.

Ekstrand, J., Healy, J. C., Waldén, M., Lee, J. C., English, B., & Häggglund, M. (2012). Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*, 46(2), 112-117.

Fernandes, O. & Pezarat-Correia (2015). Treino Sensoriomotor in Mil-Homens, P., Pezarat-Correia, P., Mendonça, G., Treino da Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino. Volume1. (pp.211-226). Cruz-Quebrada: Edições FMH.

Granacher, U., Gollhofer, A., & Strass, D. (2006). Training-induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. *Gait Posture*, 24, 459-466.

Hupperets, M., Verhagen, E., & van Mechelen, W. (2009). Effect of sensorimotor training on morphological, neurophysiological and functional characteristics of the ankle: a critical review. *Sports Medicine*, 39, 591-605.

Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: evidence-led or tradition-driven?. *International journal of sports physiology and performance*, 7(3), 242-250.

Lambert, M. I., & Borresen, J. (2010). Measuring training load in sports. *International journal of sports physiology and performance*, 5(3), 406-411.

Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(4), 489-497.

Marques, M. C., Pereira, A., Reis, I. G., & van den Tillaar, R. (2013). Does an in-Season 6-Week Combined Sprint and Jump Training Program Improve Strength-Speed Abilities and Kicking Performance in Young Soccer Players?. *Journal of Human*

Mil-Homens, P., Valamatos, M.J., & Tavares, F. (2015). Métodos de Treino da Força in Mil-Homens, P., Pezarat-Correia, P., Mendonça, G., Treino da Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino. Volume1. (pp.127-154). Cruz-Quebrada: Edições FMH.

Mil-Homens, P. (2015). Formas de Manifestação da Força in Mil-Homens, P., Pezarat-Correia, P., Mendonça, G., Treino da Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino. Volume1. (pp.113-126). Cruz-Quebrada: Edições FMH.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 21(7), 519-528.

Page, P. (2006). Sensorimotor training: A “global” approach for Balance Training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10, 77-84.

Plisk, S. S., & Stone, M. H. (2003). Periodization Strategies. *Strength & Conditioning Journal*, 25(6), 19-37.

Sander, A., Keiner, M., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2013). Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite youth soccer players. *European Journal of Sport Science*, 13, 445-451.

Silva, H. (2008). A Organização de jogo de uma equipa de futebol. Uma abordagem sistémica na construção de uma forma de jogar. Dissertação de Licenciatura, Faculdade de Desporto do Porto, Porto.

Soares, J. (2005). O Treino do Futebolista: Resistência, Força, Velocidade. Volume 1. Porto: Porto Editora.

Suchomel, T.J., Nimphius, S., & Stone, M.H. (2016). The Importance of Muscular Strenght in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46 (10), 1419-1449.

Szmatlan-Gabrys, U., Ozimek, M., & Szczerbowski, M. (2008). Aerobic and anaerobic efficiency of young football players in half-year training period estimated by laboratory methods. *Ugdymas – Kuno Kultura – Sportas*, 37.